

Aus der Orthopädischen Abteilung (Dr. med. Schoberth)
der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen
Direktor: Prof. Dr. Hegemann

Spätfolgen nach Meniscusoperation bei Hochleistungssportlern

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

Ulrich Faber aus Coburg/Bay.

1957.

Aus der Orthopädischen Abteilung (Dr. med. Schoberth)
der
Chirurgischen Klinik der Universität E r l a n g e n
Direktor: Prof. Dr. Hegemann

S p ä t f o l g e n
n a c h
M e n i s c u s o p e r a t i o n
b e i
H o c h l e i s t u n g s s p o r t l e r n

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich Alexander-Universität
zu Erlangen

Tag der mündlichen
Prüfung: 17. 7. 1957



vorgelegt von
Ulrich F a b e r
Coburg/Bay.

Referent: Prof. Dr. Hegemann

Dekan: Prof. Dr. Korth

G l i e d e r u n g

Einleitung	Seite 1
Anatomie des Kniegelenkes	Seite 3
Der med. und lat. Meniscus	Seite 6
Funktionelle Anatomie des Kniegelenkes	Seite 11
Mechanik des Kniegelenkes	Seite 14
Ursachen der Meniscusverletzung	Seite 23
Die Spontanlösung (primäre Degeneration)	Seite 24
Der frische Unfallriß	Seite 27
Meniscuscyste	Seite 30
Der Spätschaden nach Unfallriß (sec. Degeneration) ..	Seite 32
Der Spätschaden des Meniscus beim Schlotterknie (pseudoprimäre Degeneration)	Seite 32
Histologie	Seite 33
Anamnese der Meniscusverletzung	Seite 35
Klinisches Bild der Meniscusverletzung	Seite 36
Indikation zur Operation	Seite 37
Operationsergebnisse	Seite 40
Meniscusoperation und Arthros. deformans	Seite 42
Krankheitsbilder	Seite 45
Untersuchungsergebnisse und Übersichtstabellen	Seite 68
Zusammenfassung	Seite 76

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Der Meniscusschaden war und ist noch immer eine gefürchtete Verletzung im Leben eines Sportlers. Wir leben augenblicklich in einer Zeit, in welcher der Sport auch einen Großteil unseres Privatlebens ausfüllt. Es gibt wohl nur noch wenige Menschen, die nicht irgendwie mit dem Sport in Berührung kommen.

In der vorliegenden Arbeit soll jedoch nur von einer gewissen Auslese von Athleten berichtet werden. Es handelt sich um Sportler, die jahrzehntelang größten körperlichen Anforderungen ausgesetzt waren.

Die Auswahl betrifft Fußballspieler, die sich im aktiven Sportleben eine Meniscusverletzung zugezogen haben und nach der Operation wieder Hochleistungssport betrieben haben. Diese "Superathleten" spielten ausschließlich in Vereinen der höchsten deutschen Fußballklasse. Nach erfolgter Operation waren einige dieser Leute wieder den Kraftproben internationaler Wettkämpfe ausgesetzt.

Somit kann gesagt werden, daß von diesen Menschen das Höchstmaß körperlich-funktioneller Leistungsfähigkeit verlangt wurde.

Die in dieser Zusammenstellung durchgeführte Nachuntersuchung soll einen Einblick geben, wie weit der operative Eingriff am Kniegelenk durch die Meniscusoperation, die Funktion und den Allgemeinzustand des Kniegelenkes verändert hat.

Als Grundbedingung wird verlangt, daß der operative Eingriff mindestens 10 Jahre zurückliegt und das alle Untersuchten nach der Operation wieder größten sportlichen Anforderungen ausgesetzt waren.

Es ist mir bewußt, daß diese Zusammenstellung niemals Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Allein schon die Tatsache, daß vor 20 - 30 Jahren die Meniscusoperation im chirurgischen Fachgebiet ein respektabler Eingriff war, weist darauf hin, daß das Untersuchungsmaterial begrenzt sein muß. Ein Großteil der für jede Nachuntersuchung so wertvollen Krankenblätter ist durch Kriegseinwirkungen verloren gegangen (s. Hohenlychen).

Deshalb war es äußerst schwierig, die schon Jahrzehnte zurückliegenden "Fälle" herauszufinden.

Dennoch war es möglich, im Raum Süddeutschlands 17 ehemalige Hochleistungs-Fußballspieler zur Nachuntersuchung zu erfassen. Die stattgehabte Meniscusoperation liegt im Durchschnitt 20 Jahre zurück. Dieses Postulat war erforderlich, um wirklich nur "Spätfolgen nach Meniscusoperation" festzustellen. Das "Untersuchungsmaterial" stammt aus den Städten: Nürnberg, Fürth, München, Stuttgart, Schweinfurt, Frankfurt und Coburg. Von jedem der Nachuntersuchten wurden Röntgenaufnahmen angefertigt, das operierte Kniegelenk klinisch untersucht und Angaben über subjektive Beschwerden registriert.

Warum wurden nun gerade Fußballspieler untersucht?

Es ist eine bekannte Tatsache, daß besonders diese Sportart prädestinierend für die Meniscusverletzung geeignet ist. Weiterhin soll schon im voraus darauf hingewiesen werden, daß bei keinem der Nachuntersuchten durch den Beruf eine Meniscusschädigung hätte auftreten können. Diese Bemerkung nur, um den Verdacht einer Berufserkrankung auszuschließen.

Das Auftreten der ersten Symptome einer Meniscusverletzung zeigte sich bei allen Untersuchten im Höhepunkt ihrer sportlichen Laufbahn und zwischen dem 20 - 30 Lebensjahr. Jeweils wird anamnestisch ein akutes Geschehen angegeben, welches die Verletzten nach längerem oder kürzerem Zeitintervall der operativen Behandlung zuführte.

Bevor jedoch die eigenen Untersuchungsergebnisse statistisch zusammengefaßt werden, soll in der vorliegenden Arbeit ein allgemeiner Überblick über die Anatomie, die Funktion und der Mechanik des Kniegelenkes gegeben werden.

Am Ende des 1. Teiles dieser Abhandlung wird kurz das Problem Meniscusverletzung und Arthrosis deformans behandelt. Zusammengefaßt werden weiterhin die Operationsergebnisse einiger Autoren angeführt, denen im 2. Teil die eigenen Untersuchungsergebnisse gegenübergestellt werden.

Besonders verweise ich am Schluß dieser Arbeit auf die Statistik über die "Spätfolgen nach Meniscusoperation", welche doch erhebliche Abweichungen von dem bisher Bekannten aufzeigt.

Anatomie des Kniegelenkes

Die Kniegelenkhöhle ist vorn in der Mitte von der dicken Sehne des M. quadriceps und der in sie eingelagerten Kniescheibe bedeckt. Die seitlichen Teile der Vorderseite sind aber fast nur von der Haut und von der breiten Oberschenkel-fascie und ihren Verstärkungszügen umgeben. Auf der medialen Seite mehr nach vorne zu zieht der Saphenusnerv und die große Vena saphena magna neben dem Gelenk herab. Auf der Hinterseite ist das Gelenk hingegen unter den Sehnen und den Weichteilen der Kniekehle fast vollkommen verborgen. In der lateralen Gegend der Hinterseite steht das Gelenk unter dem Schutz der mächtigen Bizeps-Sehne, neben der der Wadenbeinnerv mit seinem Hautast herabzieht. In der Mitte der Hinterseite liegt die kleine "Rosenvene", der Schienbeinnerv mit seinen Hautästen, die Vena und Arteria poplitea mit begleitenden Lymphknoten hinter dem Gelenk. Auch die beiden M. Gastrocnemii und der Musculus plantaris, sowie der M. popliteus bedecken auf der Hinterseite die Kapsel.

Entsprechend der Epiphysengröße hat das Kniegelenk die ausge-dehntesten Gelenkflächen des menschlichen Körpers, dabei die-jenigen, die am schlechtesten aufeinanderpassen. Den konvexen Femurkondylen steht die fast ebene proximale Schienbeinfläche gegenüber. Und diese wird nicht etwa durch Knochenvorsprünge in der Umgebung zu einer tieferen Pfanne vervollständigt, wie es bei der Schulterpfanne der Fall ist, sondern das Kniegelenk ist in seiner Festigkeit nur auf seine Bänder und auf die mächtige Musculatur, die es umgibt, angewiesen. Im Kniegelenk verbinden sich die beiden konvexen Gelenkknollen des Ober-schenkels mit den fast ebenen Gelenkflächen des Schienbeines unter Zwischenschaltung je einer etwa C-förmigen Fasernorpel-platte, wodurch die schroffe Inkongruenz der Gelenkflächen einigermaßen ausgeglichen wird. Vorne sind die beiden Femur-gelenkflächen durch eine, etwa sattelförmige Gelenkfläche ver-bunden, die der Humerusrolle ähnlich ist. Sie dient als Gleitbahn

für die Kniescheibe, die als Schutzapparat für die Weichteile des Gelenkes, für die Menisken, Kreuzbänder usw. namentlich beim Knien von großer Bedeutung ist. Streng genommen sind es 5 Gelenkverbindungen, die das Kniegelenk zusammensetzen:

1. das mediale
2. das laterale Oberschenkel-Bandscheibengelenk
3. das mediale
4. das laterale Bandscheiben-Schienbeingelenk
5. das Kniescheiben-Oberschenkelgelenk

Diese 5 Einzelgelenke bilden sowohl eine physiologische, als auch anatomische Einheit, da ihre Gelenkspalten alle untereinander in offener Verbindung stehen. Die Gelenkfläche der Oberschenkel-Bandscheibengelenke zeigen insofern eine gewisse Differenz, daß die mediale Rolle weiter als die laterale ins Gelenk hinabreicht. Beim Aufrechtstehen steht aber die Oberschenkellängsachse nicht vertical, sondern so schräg geneigt, daß die Kuppen beider Knierollen fast in einer Horizontalebene stehen; die mit ihnen articulierenden proximalen Schienbeinflächen stehen fast gleich hoch, die mediale nur sehr wenig tiefer als die laterale. Auch die Länge der für die Verbindung mit dem Schienbein in Betracht kommenden Gelenkflächen von vorn nach hinten ist bei beiden Knorren nicht gleich; sondern beim medialen Knorren etwa um 2 mm größer als lateral. Auch die Krümmung der medialen Rolle ist eine andere als die der lateralen.

Die zur Verbindung mit den beiden Oberschenkelrollen dienende Schienbeinfläche hat keinen ununterbrochenen Knorpelüberzug, sondern besteht ebenfalls aus 2 durch eine knorpelfreie Stelle getrennten Abteilungen. Die beiden Schienbeinflächen passen schlecht auf die Femurrollen. Sie sind für die stark konvexen Femurrollen zu wenig konkav ausgehöhlt. Beide Flächen sind etwa eiförmig begrenzt und erheben sich gegen die Mitte und bilden dort die beiden Eminentiae intercondyleae. Die Zwischenknorpelhöcker liegen nicht genau zentral, sondern dem hinteren Rand der proximalen Schienbeinfläche näher. Vor und hinter den Zwischenhöckern

liegen knorpelfreie, rauhe, etwa dreieckige Felder. Die gesamte proximale Schienbeinfläche steht nicht senkrecht auf der Längsachse des Schienbeines, sondern ist etwas (etwa 8 - 10 Grad) nach hinten abwärts geneigt. Daneben besteht aber auch Verschiedenheit sowohl in der Größe als auch in der Form zwischen den beiden Schienbeinpfnen. Die mediale Fläche ist etwas länger und von vorn nach hinten deutlich konkav, während die laterale wenigstens mit dem Knorpelüberzug oft deutlich konvex ist. Die laterale Fläche ist hinten nicht durch einen scharfen Rand begrenzt wie die mediale, sondern greift noch fast 1 cm weit auf die Hinterseite des Schienbeines über. Der Knorpelüberzug ist an der lateralen Schienbeinpfnen etwas dicker als an der medialen. In der Regel findet man auf beiden Pfnen einen deutlichen Abdruck der Meniscen.

Die Kniescheibe zeigt 2 leicht ausgehöhlte Gelenkflächen zur Anlagerung an die seitlichen Teile der sattelförmigen Kniescheibengleitflächen des Oberschenkels. Die laterale Gelenkfläche ist etwas größer und deutlicher konkav und paßt besser auf den Oberschenkel als die mediale.

Die Inkongruenz zwischen den stark konvexen Oberschenkelrollen und den flachen Schienbeinflächen wird zum großen Teil durch Zwischenknorpelscheiben ausgeglichen, die in ihrer Form veränderlich sind. Die Zwischenscheiben haben beide sichel- oder C-förmige Gestalt. Die Breite der Knorpel ist nicht nur an den verschiedenen Stellen, sondern auch an den gleichen Stellen individuell verschieden. Im allgemeinen sind sie dort am breitesten, wo die beiden Seitenbänder des Kniegelenkes an ihnen vorbeiziehen; die mittlere Breite beträgt etwa 0,8 - 1 cm. Die Längsachse der Meniscen ist bei beiden Knorpeln sagittal gestellt. Jeder Meniscus ist mit seinen beiden spitzen Enden durch weiche aber feste Bandzüge am Schienbein befestigt. Beide Bandscheiben sind auf ihrem Querschnitt dreikantig prismatisch oder keilförmig: Die 5 - 7 mm hohe Basis des Keiles ist dem Gelenkrand, die Schneide der Gelenkmitte zugekehrt.

Dadurch wird also die Pfanne zur Aufnahme der Femurrollen wesentlich vertieft. An den hinteren Teilen der Meniscen ist die Basis dicker, d.h., es sind die Scheiben höher als vorne, was auch der vorne etwas flacheren Krümmung der Kondylen in querer und sagittaler Richtung entspricht. Bei beiden Meniscen ist der dicke Rand fast überall in mehr oder weniger inniger Verbindung mit der Gelenkkapsel und den Seitenbändern verwachsen, während der scharfe, oft unregelmäßig zackige, meist durchsichtig dünne Rand frei in die Gelenkspalte hineinragt. Dieser zentrale Rand ist so scharf, daß die Oberseite der Bandscheibe ohne jeden merklichen Absatz in die obere Schienbeinfläche ausläuft. So kommt gewissermaßen eine ununterbrochene Pfanne zustande. Die Oberfläche der Knorpel ist konkav, paßt sich somit der Konvexität der Oberschenkelrollen an. Die Unterseite ist je nach der Beschaffenheit der proximalen Schienbeinfläche geformt. Beide Meniscen bestehen hauptsächlich aus Bindegewebe und elastischen Fasern mit einem sehr dünnen (0,1 mm) Überzug von Faserknorpel.

a) medialer Meniscus

Der mediale Meniscus stellt ein etwas größeres und offeneres C dar als der laterale. Er ist eher einer halben Ellipse, der laterale einem fast geschlossenem Kreis zu vergleichen. Die vordere Spitze befestigt sich an der dreieckigen, rauhen Fläche vor dem medialen Zwischenhöcker und ist meist mit dem vorderen Kreuzband rück- und aufwärts mit dem Scheidewandrest (Plica synovialis patellaris) durch einige Faserbündel verbunden.

Die hintere Spitze des medialen Meniscus setzt sich als deutlich quergebänderte Haut an der dreieckigen, abschüssigen Fläche hinter dem medialen Zwischenhöcker an. Auf dem Querschnitt ist der mediale Meniscus besonders hinten etwas höher als der laterale. Er bedeckt nicht so vollständig die Gelenkpfanne des Schienbeines, wie der laterale Meniscus.

b) lateraler Meniscus

Die beiden Spitzen des lateralen Meniscus befestigen sich dicht beieinander unmittelbar vor und hinter dem lateralen

Zwischenknorrenhöcker. Die von dem C umschlossene eirunde Fläche liegt quer, d.h. hat ihren großen Durchmesser von medial nach lateral. Der laterale Meniscus ist zwar absolut kleiner als der mediale im Verhältnis zur Größe zur lateralen Schienbeinpfanne, aber größer als der mediale, d. h. er bedeckt sie vollständig. Der laterale Meniscus ist meist überall gleich breit, der Querschnitt ist etwas niedriger als der des medialen. Meist ist er oben deutlicher konkav als der mediale. An einer Stelle ist der periphere Rand nicht mit der Kapsel verwachsen, sondern rinnenförmig vertieft und glatt überknorpelt. Es ist das die Stelle, wo die Sehne des M. popliteus die gewöhnlich in die Gelenkkapsel eingebettet ist, am Meniscusrand vorbeiläuft. Nur selten findet man den lateralen Meniscus ringsherum mit der Kapsel verwachsen. Fast immer zweigt vom lateralen Meniscus ein derber Bandstrang ab, der selbständig oder mit dem hinteren Kreuzband zusammen zur lateralen Seite der medialen Femurrolle zieht; er kann als "Schiefe Wurzel" des lateralen Meniscus bezeichnet werden.

Beide Meniscen werden meist vorne durch einen mehr oder minder straff gespannten Bandstrang verbunden, den man "Querband" nennt.

Das gesamte Gelenk wird von der sogenannten Gelenkkapsel umfaßt. Die Kapsel bildet einen ziemlich dünnen, überall durch Sehnen bedeckten oder faszienvestärkten Schlauch, der die 3 miteinander articulierenden Knochen und die Meniscen untereinander verbindet. Die Innenauskleidung der Kapsel besteht aus der Synovialhaut, die mit einer derb fibrösen Schicht fest verwachsen ist.

Am Oberschenkel hält sich der Kapselansatz 1 - 2 cm vom Knorpelrand entfernt im Gegensatz zum Ansatz am Schienbein. Ebenso werden die beiden peripheren Ränder der Meniscen von der Kapsel gehalten, nur der Ansatz der Popliteussehne macht eine Ausnahme. Vorne ist die Kapsel sehr dünn, da die Kapselvorderwand ober- und unterhalb der Kniescheibe von der mächtigen Strecksehne bedeckt wird. Die Mitte der Kapselhinterwand bildet besonders feste, wulstig veränderte Stränge,

die beiden Kreuzbänder, die demnach als Verstärkungsstränge der Kapsel aufzufassen sind. Als weitere Verstärkung des Kniegelenkes kommt besonders die Strecksehne des M. quadriceps femoris infrage. Diese zieht über die Patella und inseriert an der tuberositas tibiae. Die gleiche Bedeutung haben die Seitenbänder, die in der Hauptsache eine Ausstrahlung der oberflächigen Fascie und der Sehnen des M. vastus lateralis und medialis darstellen.

Das mediale Seitenband ist ein derber, glatter Bandzug, der vom Oberschenkelknorren entspringt und am oberen und unteren Rand des medialen Meniscus ansetzt. Ein langes Bündel dieses Seitenbandes entspringt vom Höcker des Epicondylus femoris medialis und zieht schräg distal vorwärts zur medialen Tibiakante. Das laterale Seitenband ist eines der selbständigsten Gelenkbänder des menschlichen Körpers und zieht über die Ursprungssehne des M. popliteus hinweg über den lateralen Meniscus schräg rückwärts zum Wadenbeinköpfchen. Es entspringt am lateralen Epicondylus des Femur. Im Binnenraum des Kniegelenkes verlaufen schräg von vorn nach hinten und schräg von medial nach lateral die beiden Kreuzbänder wie die Schenkel eines X. Die Bänder stellen gewissermaßen (s.O.) nur Verstärkungszüge der Kapselhinterwand dar, deren vorderer Rand oder deren Vorderfläche allerdings in die Gelenkhöhle hinein stark vorspringt und daher von der Gelenkintima überzogen wird. Das vordere Kreuzband, lig. cruziatum anterius, entspringt an der lateralen Wand der fossa intercond. femoris, also an der lateralen Femurrolle und verläuft nach vorn und medialwärts zu dem dreieckigen Feld an der proximalen Schienbeinfläche vor der Eminentia intercondylica. Das hintere Kreuzband, etwas stärker als das vordere, entspringt in der Fossa intercond. femoris von der medialen Wand derselben, also von der lateralen Fläche der medialen Rolle und verläuft steiler, weniger schräg als das vordere zur proximalen Schienbeinfläche hinter den Ansatzstellen des Hinterhornes beider Menisci.

Die Innenseite der fibrösen Kapsel ist von der Intima überzogen. Diese überzieht auch die nicht überknorpelten Knochenabschnitte,

wie bei allen anderen Gelenken. Zwischen der Intima und den nicht überknorpelten Knochenabschnitten ist ein beträchtliches Fettpolster eingelagert. Infolge der lockeren Verbindung der Intima mit dem Periost ist die Innenhaut ziemlich verschieblich und leicht abtrennbar. Ebenso wie die fibröse Kapsel, ist die Innenhaut natürlich auch durch die Kapselanheftung der Menisci unterbrochen. Entsprechend dieser Unterbrechung kann man an der Gelenkhöhle 2 Intima oder Synnovialräume, einen oberen größeren und einen unteren kleineren unter den Bandscheiben unterscheiden. Beide Räume stehen aber in weit offener Verbindung, entsprechend dem von den knorpeligen Bandscheiben umschlossenen Hohlraum. All die Stellen, an denen Knorpelgewebe, Muskulatur und Sehnen zusammentreffen, werden durch Schleimbeutel ausgefüllt. Einige dieser Schleimbeutel stehen mit der Kapselhöhle in offener Verbindung.

Kein anderes Gelenk zeigt so viele Intimafalten wie das Kniegelenk, bedingt durch die Inkongruenz des Gelenkos. Zu beiden Seiten des lig. patellae unterhalb der Kniescheibe springen mächtige Fettpolster in den Gelenkinnenraum hinein vor. Es handelt sich um unregelmäßig gelaufte, aus derbem Fettgewebe bestehende Kissen, die den keilförmigen Spaltraum besonders in Bogenstellung wenigstens teilweise ausfüllen. Auch die Kreuzbänder sollen durch die Fettpolster vor Druck durch die Kniescheibe geschützt werden. Außer den genannten größeren Intimafalten sieht man ringsherum um den klaffenden Spalt zwischen den so schlecht aufeinanderpassenden Gelenkflächen kleinere, meist leistenförmige Fettfalten. Am zahlreichsten sind sie in der Vorderwand und im "oberen Recessus" der Kapsel. Auch auf den scharfen Rändern der Menisci sind Zotten zu finden. Doch es kommt nicht zur vollkommenen Ausgleichung der Inkongruenz der Gelenkflächen, es bleiben noch "leere Winkel", die von Gelenkschmiere ausgefüllt werden.

Das Kniegelenk wird von folgenden Arterien versorgt:

1. Aus der Arteria femoralis stammt die oberste Gelenkarterie, Arteria articularis genu suprema. Ein Ast derselben verbindet sich mit Zweigen der medialen oberen Gelenkarterie aus der

Poplitea und mit Zweigen aus dem ramus recurrens aus der Arteria tibialis anterior.

Ein anderer Zweig, ramus musculoarticularis läuft in der Substanz des Vastus medialis, versorgt die oberen Kapselteile und verbindet sich mit der oberen lateralen Gelenkarterie aus der Poplitea.

2. Lateral ziehen feine Gefäße aus der Arteria circumflexa femoris lateralis durch den M.vastus lateralis zum Gelenk.
3. Aus der Arteria Poplitea stammt die Arteria genu superior medialis und -
4. die Arteria genu superior lateralis, die sich in einen oberflächigen Muskelast und einen Ast zur Versorgung des Gelenkes teilt.
5. Aus der Arteria poplitea stammt auch noch die Art. genu media, die das lig. popliteum durchsetzt und bis zu den Kreuzbändern und der fossa intercondyloidea vordringt.
6. Weiterhin entsendet die Art. poplitea eine laterale, (Art. genu inf. lateral.) und -
7. eine mediale untere Gelenkarterie (Art. genu inf. medialis). Diese beiden laufen unter den Seitenbändern hindurch direkt auf der Kapselwand und anastomosieren mit den oberen Gelenkarterien ihrer Seite.

Von der Arteria tibialis anterior läuft die Arteria recurrens tibialis anterior nach oben.

Die Venen entsprechen im allgemeinen in ihrem Verlauf den Arterien. Die Lymphgefäße vereinen sich in den Lymphoglandulae popliteae und ziehen von da in die Lymphoglandulae inguinales profundae.

Die Nerven der Gelenkkapsel entsprechen genau dem Verlauf der Gefäße der Gelenkkapsel. Die hinteren stammen aus den beiden Teilen des Ischiadicus. Die medialen aus den Schienbeinnerven, die lateralen aus dem Wadenbeinnerv.

Funktionelle Anatomie des Kniegelenkes

Um die funktionellen Verhältnisse zu verstehen, stelle man sich vor, daß das Kniegelenk das größte Gelenk des menschlichen Organismus ist. Es steht bei gestrecktem Bein in Extremstellung. Eine Streckung bedeutet die äußerste funktionelle Möglichkeit, die fast nicht mehr gesteigert werden kann. Die Anschläge werden lediglich durch den Weichteilapparat (Kapsel, Bänder, Sehnen) bestimmt. Die Knochen haben für die Führung nur geringere Bedeutung. Beim Kniegelenk wird in der Verbindung von Femur und Tibia, Articulatio tibiofemoralis, sowohl die Flexion und Extension, wie auch die Rotation des Unterschenkels um seine Längsachse ausgeführt. Der Ginglymus für die Flexion und der Trochus für die Rotation sind nicht nebeneinander gebaut wie beim Ellenbogengelenk, sondern konstruktiv miteinander vereinigt: Trochoginglymus. Indem die einander zugewendeten Enden des Femurs und der Tibia so komplexe Aufgaben übernommen haben, spezialisierten sie sich jetzt für sich und verloren die ausgedehnte Kontaktfläche. Der Bandapparat ersetzt in sehr vollkommener Weise die Knochenführung; er ist so fest, daß totale Verrenkungen des Kniegelenkes zu den großen Seltenheiten gehören. Die Fibula ist von der Gelenkverbindung zwischen Ober- und Unterschenkel ausgeschlossen und hat demnach für die eigentlichen Bewegungen zwischen den unteren Extremitätenknochen keine Bedeutung.

Der Femur ist beiderseits an seinem unteren Ende, soweit er in der Kniegelenkkapsel steckt, nach hinten zu kolbig vergrößert. Ist das Bein gerade gestreckt, so ruht das vordere, wenig gekrümmte Knochenende auf dem Schienbein; wird es gebeugt, so kommt das hintere runde Knochenstück auf die Gelenkfläche der Tibia zu liegen. So bietet die Tibia dem Femur eine relativ breite Stützfläche. Wenn dagegen die Streckstellung aufgegeben wird, so kann der Oberschenkel gegen den Unterschenkel oder umgekehrt rotieren.

Der Zwischenraum zwischen den Femurknorren ist ausgenützt als Führungsnute, *fossa intercondylica*, in welcher ein knöcherner, knorpelfreier Fortsatz der Tibia wie eine Schiene eingreift, *Eminentia intercondylica*. In der Führungsnute zwischen den Femurknorren haben außerdem Bandhaften Platz, *lig. cruciata* (Binnenbänder). Die entsprechende Führung zum Verhindern eines Abknickens zur Seite, wird durch die Seitenbänder gewährleistet (*lig. collatarale fibulare* oder *mediale*). Sind die Binnen- und Außenbänder gespannt, so sind sie an der Führung der Knochen beteiligt und ersetzen die dem Knochen selbst fehlenden Führungsflächen. Sind die Binnen- und Außenbänder entspannt, so geben sie die Bewegungen der Knochen frei. Für die Betrachtung der führenden Flächen kommen schließlich noch die sichelförmigen Zwischenknorpel (*Menisci*) als wichtiges Ergänzungsmittel in Betracht. Sie entsprechen Zwischenscheiben zwischen den Gelenkenden und haben die Bedeutung eines Reglers des Gelenkschlusses durch ihre verschiebbliche Aufhängung und Gleitfähigkeit. Jeder Femurknorren hat seine eigene Zwischenscheibe, *Meniscus medialis* und *Meniscus lateralis*. Durch ihre Form (s. Anatomie) rollen die Räder des Femur, sobald sie auf die *Menisci* heraufzurutschen versuchen, wie von einer schrägen Ebene wieder herab, sodaß sie ihre linienförmige Führung durch den Tibiafirst behalten. Durch die Art der Befestigung der *Menisci* am Knochen und an der Kapsel ist nicht nur der Femur, sondern auch die Tibia gegen sie beweglich. Diese Kombination eines nicht ganz regelmäßigen Kugelgelenkes an jedem Femurknorren, *Articulatio meniscofemoralis*, und eines planen Schiebegelenkes, *Articulatio meniscotibialis* ist ein Vorteil für die Beweglichkeit des Kniegelenkes, welche der Sicherheit nicht schadet. Die derbfaserigen *Menisci* sind plastisch genug, um bei den verschiedenen Stellungen der Knochen zu- und nachgeben zu können, sodaß der Zwischenraum jeweils ausgefüllt und jeder Femurknorren gegen die Tibia abgestützt ist. Am besten verständlich wird die Funktion des Kniegelenkes, wenn man die beiden Hauptstellungen betrachtet.

- a) Die unbewegliche stabile Streckstellung.
- b) Die bewegliche labile Beugstellung.

Bei der Rotation im gebeugten Kniegelenk rutschen die Menisci auf den horizontalen Firstflächen der Tibiaknорren. Der laterale Meniscus ist in der Ruhelage einer nicht ganz geschlossenen Kreisfigur zu vergleichen, der mediale einer mehr offenen, halbmondförmigen Figur. Der letztere umgreift mit seinen Ursprüngen an der Tibia die Ursprünge des lateralen Meniscus, die 4 Befestigungspunkte liegen natürlich fest. Die verschieblichen Teile beider Menisci rutschen im Meniscotibialgelenk so weit, um den Femurrollen in jeder Stellung zu folgen; sie formen ein transportables Gelenk. Werden die beiden belastet, so versuchen sie, ihres keilförmigen Querschnittes wegen, nach außen auszuweichen. Dem widersteht das vorne sie verbindende Querband. Auch hindert es bruske Verschiebungen der Sichelknorpel. Der Meniscus lateralis hat noch eine besondere Befestigung durch accessorische Züge des hinteren Kreuzbandes. Die Hauptbefestigung der Menisci ist am Skelett und ringsum an der Kapsel; beim medialen Meniscus auch am lig. collaterale tibiale, welche allein imstande sind, eine Luxation zu verhindern.

Die essentiellen Bewegungen bei der Flexion finden nur in der Articulatio meniscofemoralis, bei der Rotation des gebeugten Knies nur in der Articulatio meniscotibialis statt. Die Menisci können bei der Beugung bis zu 1 cm auf der Tibia nach hinten rutschen. Der äußere Sichelknorpel als der kleinere und beweglichere luxiert seltener als der innere. Gerade bei Athleten kann letzterer einreißen und zwischen die Gelenkflächen eingeklemmt werden.

Im aufrechten Stehen dreht sich gewöhnlich der Femur, nicht die Tibia. Die Schlußrotation ist am Lebenden am Kniegelenk äußerlich erkennbar. Auch bei extremer Beugung des Knies gibt es eine geringe Schlußrotation (aber in umgekehrter Richtung als bei der Streckung). Die normale Streckung (180 Grad) wird beim Erwachsenen meistens nicht überschritten. Der Bandapparat läßt zwar an der Leiche Überstreckungen von 6 - 9 Grad

zu, ist aber im Leben durch den Widerstand der Muskulatur nicht möglich. Bei Kindern und Jugendlichen ist Überstreckung bis zu 5 Grad normal. Die Kniegelenkscapsel, capsula articularis, ist außerordentlich groß und enthält entsprechend ihrer Fläche mehr Synovia als ein anderes Gelenk. Die Schleimbeutel bedeuten einen weiteren Schutz des gesamten Kniegelenkes. Von gewisser pathologischer Bedeutung können die Synovialzotten sein, an den Ansatzstellen der Binnenbänder und an den Rändern der Kniescheibe, die, abgelöst oder mit Kalksalzen inkrustiert, sich zu "Gelenkmäusen" verändern können.

Mechanik des Kniegelenkes

Das Kniegelenk ist ein Gelenk, das Bewegungen um 2 aufeinander senkrecht stehenden Hauptachsen zuläßt,

1. Beuge und Streckbewegungen um annähernd quere Achsen,
2. Kreiselbewegungen um eine der Unterschenkelängsachse parallelen Achse.

Die größere Bedeutung des Kniegelenkes liegt mehr in der Stützung der aufrechten Körperhaltung als in der Funktion der vielseitigen Beweglichkeit. Das Besondere der Stützung liegt darin, daß beim Gehen alternierend das eine Bein zur Tragsäule wird (Standbein), während das andere inzwischen entlastet und in eine neue Lage gebracht wird. Beim Standbein ist die Aufgabe des Kniegelenkes direkt negativ; es soll sich selbst ausschalten, damit Ober- und Unterschenkel zu einer starren Säule vereinigt sind. Jede Verlagerung des Schwerpunktes des Oberkörpers nach vorn, vor die Querachse des Kniegelenkes erhöht nur die Festigkeit der Säule. Das Durchdrücken der Kniee belastet vor allem das vordere Kreuzband und erleichtert infolge der schrägen Richtung desselben das Stehen mit divergierenden Fußspitzen. Besonders wirksam ist das Gewicht des Körpers, wenn man nur auf einem Bein steht; dadurch wird die Festigkeit im Knie nicht geschwächt, sondern nur erhöht. Das Spielbein ist beim Gehen in jeder normalen

Gangart im Knie geknickt. Die Fortbewegung übernimmt lediglich das Standbein, welches die Körperlast trägt und zugleich vorwärts schiebt. Das Spielbein wird getragen; es hat, während das Standbein arbeitet, ihm zu folgen, daß es seinerseits im richtigen Augenblick Standbein werden kann. Wir haben also vom Standbein auszugehen, wenn wir verstehen wollen, warum das Knie des Spielbeines bei jedem Schritt gebeugt werden muß.

Wie bei allen Gelenken, ist auch hier die Kapsel am wenigsten angespannt in einer mittleren Beugestellung des Gelenkes. Es ist die Stellung, in der die Gelenkkapsel den größten Rauminhalt besitzt, etwa 20 - 30 Grad von der Streckstellung entfernt. Diese "Ruhelage" oder "bequeme Stellung" des Gelenkes fällt nicht mit der eigentlichen "Mittellage" zusammen. Weder die "Ruhelage" noch die "Mittellage" sind aber praktisch als "Ausgangsstellung" zu betrachten. Man tut besser, von der äußersten Strecklage des Kniegelenkes auszugehen, um die sich ergebenden folgenden Verhältnisse zu verstehen. Genau so, wie die Längsachse des Ober- und Unterarmes bei gestrecktem Ellenbogengelenk keine Gerade bilden, gilt das gleiche für das Kniegelenk, hinsichtlich Längsachsen des Ober- und Unterschenkels. Weder der Ober- und Unterschenkel mit Weichteilen, noch auch ihre Knochen stehen bei gestrecktem Knie gerade aufeinander, sondern ihre Längsachsen bilden einen lateralwärts offenen Winkel miteinander.

Der Winkel zwischen der Achse des Femurschaftes und des Kniegelenkes wird als "physiologischer Abduktionswinkel" bezeichnet. Seine Größe ist individuell verschieden, er beträgt im Mittel 5 - 7 Grad. Der physiologische Abduktionswinkel des gestreckten Knies ist natürlich von der Stellung des Schienbeines zur Kniebasis abhängig. Steht das Schienbein nicht in der Verlängerung der mechanischen Femurachse, sondern gegen diese medial oder lateralwärts abgelenkt, dann wird der Seitenwinkel zwischen Femur und Schienbeinschaft kleiner, d. h., die Abknickung des Knies ist etwas schärfer ausgeprägt oder aber größer und weniger

scharf als normal. Die letztgenannten Beinformen stehen auf der Grenze zum X- oder O-Bein. In solchen Fällen liegt die Kniegelenksmitte medial- oder lateralwärts von der als "Direktionslinie" des Beines bezeichneten Verbindungslinie zwischen Hüft- und Fußgelenksmitte. Man kann sie deshalb als "Traglinie" des Beines betrachten. Läuft die Traglinie des Beines überhaupt nicht mehr durch das Kniegelenk hindurch, sondern seitwärts daran vorbei, so ist das Knie pathologisch. Es besteht das X- oder O-Bein. Dabei spielt eine bedeutende Rolle die Form der Gelenkflächen und die Bänderspannung. Nicht nur zwischen den Längsachsen des Ober- und Unterschenkels zeigen sich eigentümliche individuell wechselnde Beziehungen, sondern auch zwischen gewissen Querlinien. Bei gestrecktem Knie verläuft die Querlinie der beiden Femurkondylen nicht in einer Frontalebene mit der Querlinie der beiden Schienbeinknörren. Das Schienbein ist bei Streckung gegen den Oberschenkel etwa 5 - 6 Grad supiniert oder beim Aufsetzen des Fußes vor der Vollendung der Streckung ist der Oberschenkel gegen das Schienbein etwas proniert. Demnach müßte bei der "Schlußkreiselung" die Stellung der Füße um den doppelten Betrag nach außen divergieren. Dies ist aber keineswegs der Fall, weil das Schienbein ebenso wie der Oberschenkel eine "Verdrehung" der proximalen und distalen Gelenkfläche gegeneinander zeigt.

Eine Kreiselung im Kniegelenk bei gestrecktem Bein ist kaum möglich. Für den Zusammenhalt der Gelenkflächen spielt der Luftdruck eine relativ untergeordnete Rolle, weil 1. die Gelenkflächen in der Streckstellung schon durch die Bandspannung aneinandergehalten werden und 2. weil reichliche, sehr schwelungsfähige Intimafalten vorhanden sind, die den eventuell freiwerdenden Raum bis zu einem großen Betrag ausfüllen können. Man kann nicht von einer Beuge- und Streckbewegung sprechen, da theoretisch unendlich viele verschiedene Beuge- und Streckbewegungen ausgeführt werden können, je nach der verschiedenen "Kreiselstellung", die dabei der Unterschenkel- oder Oberschenkel um die Unterschenkel längsachse einnimmt. Am zweckmäßigsten er-

scheint es, diejenige als reine Normalbeugung - Streckung zu bezeichnen, bei welcher der in den Sprunggelenken fixierte Fuß gerade in sagittaler Richtung verharret. Diese reine Normalbeugung gibt es physiologisch nicht, denn die letzte Strecke der Bewegung bei äußerster Streckung und äußerster Beugung ist nämlich keine reine "Beugung - Streckung" mehr, sondern mit einer Kreiselung verbunden (Schlußkreiselung). Natürlich ist diese kombinierte Bewegung auch noch individuellen Schwankungen unterworfen. Die Beugung des Kniegelenkes setzt sich zusammen aus einer "Abwickelbewegung" und einer "Gleitbewegung". Die Ursache dieser Bewegungsart ist in der Inkongruenz der Gelenkflächen zu suchen. Dazu kommt noch die relativ weite Entfernung der Muskelansätze von dem Gelenkspalt, die durch die vorhandene Inkongruenz der Gelenkflächen das Zustandekommen einer Abwickelungsbewegung mechanisch begünstigen. Daß nicht die ganze Bewegung als Abwickelbewegung ausgeführt werden kann, wird durch die Bänderspannung verursacht. Nach einer Beugung von 20 Grad erlauben die Bänder nur noch eine Drehung, also eine Gleitbewegung um quere Achsen. Deshalb kann man den Bandapparat auch als "Führungsbänder" bezeichnen.

Die Abwickelungsbewegung geschieht zwischen Ober- und Unterschenkel selbst, während eine reine Gleitbewegung nur zwischen Meniskus und Schienbein stattfinden kann. Offenbar wird die "Abwickelung" durch die Flachheit und Inkongruenz der Tibiapfanne begünstigt. Beim Vorhandensein einer Pfanne, die den kugeligen Kopf bis zur Hälfte umgibt, ist eine Abwickelungsbewegung überhaupt nicht mehr möglich. Dann findet fast nur noch eine Gleitbewegung statt. Die Kapsel kommt für die Festigkeit des Gelenkes nicht wesentlich infrage. Die Seitenbänder sind nicht in allen Gelenkstellungen gleichmäßig angespannt, wie es eigentlich bei "Scharnierbändern" der Fall sein sollte, sondern ihre Spannung wechselt. Das laterale Seitenband entspannt sich bei der reinen Beugung ohne Kreiselung beträchtlich. Es scheint auf die Festigkeit des Kniegelenkes keinen großen Einfluß zu haben, denn sein Verlust bedeutet keinen so auffälligen Schaden der Kniegelenksfunktion, wie der Verlust des medialen Seitenbandes. Das mediale

Seitenband erschlafft in der Beugestellung nicht vollkommen, deshalb sind die lateralen Gelenkknorren in der Beugestellung freier beweglich als die medialen (besonders bei Kreiselung). Dem entspricht auch die innigere Verwachsung des medialen Seitenbandes mit der Kapsel im Vergleich zum lateralen Seitenband. Daß die Seitenbänder im großen und ganzen das gestreckte Kniegelenk steifen, das gebeugte aber nicht, gilt als erwiesen. Ein Verlust der Seitenbänder bei Erhaltung der Kreuzbänder bewirkt "Schlottern" des Gelenkes in allen der gewöhnlichen Streckstellung benachbarten Lagen. Beide Seitenbänder sind natürlich hauptsächlich dazu da, um Seitenbewegungen beider Knochen gegeneinander zu verhüten. Die Kreuzbänder haben bei Erhaltung der Seitenbänder in der Streckstellung keinen Einfluß auf die Festigkeit des Kniegelenkes. In der Beugestellung hat aber das Knie bei Verlust der Kreuzbänder seinen Halt verloren, namentlich auf der lateralen Seite. Auch Verschiebungen von vorn nach hinten und umgekehrt werden bei Kreuzbandverlust möglich, sodaß das Gelenk in diese Richtung "schlotterig" geworden ist. Es läßt sich dann das sogenannte "Schubladenphänomen" auslösen. Die Kreuzbänder bewirken also die Festigkeit des Knies in allen Beugestellungen.

Bei der Beugebewegung, wo die Gelenkflächen vorne stark klaffen, werden die Intimafalten in den Spalt hineingesaugt; dabei sinkt die Haut an verschiedenen Stellen muldenförmig ein. Bei der Streckung weichen sie seitwärts aus, lagern sich neben das lig. patellae und bilden dort durch die Bedeckung hindurch tastbar wahrnehmbare Wülste.

Die äußerste Streckung ist nur bei gleichzeitiger supinatorischer Drehung des Schienbeines um seine Längsachse möglich. Diese sog. "Schlußkreiselung" findet man bei allen Gelenken von 2 oder mehr Graden der Freiheit. Bei der gewöhnlichen Streck- und Beugelage läßt sich wohl eine ganz reine Normalstreckung- und Beugung ausführen. Die äußerste Streckstellung kann hingegen nur unter gleichzeitiger Drehung um die Unterschenkel längsachse erzielt

werden, und zwar im Sinne einer Auswärtsdrehung des Unterschenkels oder einer Pronation des Oberschenkels im Betrag von einigen Graden. Bei der Schlußkreiselung bewegt sich der mediale Oberschenkelknorren nach hinten, der laterale nach vorn. Der Umfang der Schlußkreiselung beträgt meist nur etwa 5 Grad mit individueller Unterschieden. Die Ursache der Schlußkreiselung ist wie bei anderen Gelenken im Bandapparat zu suchen. Beim Kniegelenk sind besonders die Kreuzbänder und das mediale Seitenband dafür verantwortlich.

Das Kniegelenk läßt Überstreckungen bis 6 Grad zu. Eine Hemmung der Streckung findet plötzlich statt, offenbar durch Anschlagen des Oberschenkels am Vorderrand der beiden Meniscen. Der Oberschenkel und das Schienbein können auch bei äußerster Streckung nicht in direkte Berührung kommen, da bei der normalen Streckstellung stets die vorderen Meniscusteile zwischen den beiden Knochen liegen und sich an dieser Stelle gar nicht so weit nach hinten schieben lassen (abgesehen von Anomalien eines flachen Meniscus). Der Beugungsumfang wechselt individuell beträchtlich, sowohl aktiv als auch passiv. Die aktive Beugung kann fast immer nur bis zu einem Winkel von etwa 50 Grad ausgeführt werden; d. h., die Beugung beträgt $(180 - 50)$ gleich 130 Grad. Allerdings gelingt es durch schleudernde Bewegung des Unterschenkels, den Unterschenkel um 10 Grad oder mehr weiterzubeugen. Eine aktive Weiterbeugung ist deshalb unmöglich, weil die Beugemuskeln bei einer Kniebeugung um 140 Grad sich nicht weiter zusammenziehen können. Letzten Endes bedeutet die Anpressung der Ferse an das Gesäß die letzte Hemmung. Die Kniescheibe legt im Verlauf der Beugung und Streckung einen Weg von 5 - 7 cm zurück; dabei bleibt ihre Entfernung vom vorderen Schienbeinhöcker konstant, da sie dort durch das lig.patellae angeheftet ist. Ebenso macht sie eine Gleitbewegung um die quere Achse entsprechend der Konvexität der sattelförmigen Gleitbahn am Oberschenkel zwischen- und über beiden Oberschenkelrollen.

Die Meniscen sind nicht von irgend welchem maßgebenden Einfluß auf den Charakter der Bewegungen zwischen Ober- und Unterschenkel

(s. Totalexstirpation der Bandscheiben). Trotzdem erfüllen sie die mannigfachsten Aufgaben im komplizierten Kniemechanismus. Im Verlauf der Kniebewegungen ändern sie vermöge ihrer elastischen Eigenschaften und ihrer laxen Befestigungen fast beständig sowohl ihre Form, als auch ihre Stellung. Von den Oberschenkelkondylen geschoben, rutschen sie auf den Schienbeinpfannen hin und her; sie können gewissermaßen als verschiebbliche "Gelenklippen" bezeichnet werden. Natürlich kann man sie auch als "Polster", die die Gelenkspalten z.T. ausfüllen, ansehen, wie sie auch eine gleichmäßige Spannung der Gelenkbänder bewirken. Bei der äußersten Streckung verursachen sie durch ihre Einklemmung zwischen die Gelenkflächen offenbar eine Streckungshemmung. Bei der Übertragung von Stößen und Erschütterungen vom Schienbein auf den Oberschenkel, mildern sie wesentlich die Wucht des Stoßes. Nicht unbedeutend dürfte sein, daß die Menisken die Gelenkkapsel vor Einklemmung bewahren. Ebenso verhindern sie eine Verschiebung des Schienbeines oder des Femur nach der Seite. Der laterale Meniscus dreht sich bei der Beugung des Schienbeines nach außen, der mediale umgekehrt. Neben den Lageveränderungen erleiden die Bandscheiben auch Gestaltsveränderungen: In der Streckstellung ist die Berührung zwischen den Gelenkflächen des Oberschenkels und Schienbeines in der Querrichtung kleiner, in der Längsrichtung größer als in der Beugstellung. Dementsprechend werden die C-Knorpel in der Streckstellung in die Länge gezogen und verschmälert. In der Beugstellung werden sie umgekehrt breiter und dicker.

In der Streckstellung des Knies kann die Supination des Unterschenkels bzw. die Auswärtsstellung des Fußes nicht im Kniegelenk ausgeführt werden, sondern erfolgt durch Kreiselung im Hüftgelenk. Das bedeutet zweifellos einen Vorteil für die Stabilität des Stehens und Gehens (für das Abstoßen des Körpers vom Boden). Die Behauptung, daß eine willkürliche Drehung des Unterschenkels um seine Längsachse unmöglich sei, beruht offenbar auf unsicheren Untersuchungsbefunden. Die passive Kreiselung des Unterschenkels um seine Längsachse wird allgemein anerkannt,

ebenso allgemein wird zugegeben, daß die Kreiselungsfähigkeit eine sehr wichtige Eigenschaft des Kniegelenkes darstellt für den Gebrauch des Beines als Gehwerkzeug; namentlich zur Gleichgewichtserhaltung oder zur Überwindung von Bodenunebenheiten, sowie beim Klettern und Sitzen. Die Kreiselung des Unterschenkels selbst ist nur in Beugestellung möglich, weil sie in der Streckstellung durch die Bänderspannung verhindert wird. Nicht nur zwischen Meniscus und Schienbein findet die Kreiselung statt (wie es gelegentlich behauptet wird), sondern durch die direkte Berührung auch zwischen Oberschenkel und Schienbein muß sie zwangsläufig zustande kommen. Bei der Supination des Schienbeines geht der laterale Schienbeinknorrn und das Wadenbeinköpfchen nach hinten, die laterale Schienbeinpfanne schiebt sich dabei unter dem lateralen Meniscus ebenfalls nach hinten. Dadurch wird ein sichelförmiges, etwa 1 cm breites Stück der lateralen Pfanne nicht mehr vom Meniscus bedeckt, sondern kommt am Hinterrand der lateralen Bandscheibe frei zum Vorschein. Die laterale Femurrolle kommt auf den vorderen Rand der Schienbeinpfanne zu stehen. Umgekehrt wandert bei der Pronation des Schienbeines die laterale Schienbeinpfanne unter dem Meniscus weg, ungefähr 1 cm weit nach vorne, sodaß vor dem Meniscus ein sichelförmiges Segment der lateralen Schienbeinpfanne frei wird. Entsprechend steht die laterale Femurrolle durch die Vorwärtswanderung der lateralen Tibiafläche auf deren hinteren Teilen. Auf der medialen Seite finden die umgekehrten Verschiebungen im umgekehrten Sinne statt.

Sollte die Behauptung stimmen, daß die Meniscen selbständig auch gegenüber den Femurrollen bei der Längskreiselung Bewegung ausführen, dann können die Meniscen nicht nur als "Gelenklippen für die Oberschenkelrollen" angesehen werden. Es ist selbstverständlich, daß der laterale Schienbeinknorrn einen bedeutend größeren Weg als der mediale zurücklegt. Dem entspricht auch die weniger straffe Befestigung des lateralen Meniscus. Auch die Seitenbänder beschränken bei der willkürlichen Kreiselung im Kniegelenk, wenn sie gespannt sind, die Rotation.

Allerdings tritt eine stärkere Hemmung erst dann auf, wenn ein größerer Kreiselungsausschlag wirksam wird. Eine Pronation des normal gestreckten Unterschenkels wird nicht durch die Seitenbänder, sondern offenbar durch die Kreuzbänder verhindert (die bei der Drehung gewissermaßen umeinander herum gewickelt werden).

Natürlich tritt auch bald bei der Einwärtskreiselung eine Anspannung der Seitenbänder auf. Besonders sind es die hinteren kurzen Teile des medialen Seitenbandes, die angespannt werden und eine Hemmung verursachen.

Die bewegenden Kräfte des Kniegelenkes sind kurz zusammengefaßt:

Als Strecker des Kniegelenkes besitzen wir eine, aus 4 nicht vollkommen trennbaren Muskelkörpern bestehende Gruppe, die der Hauptsache nach an dem selben Strang zieht (dem lig. patellae). Es ist der *Musculus Quadriceps femoris*, zusammengesetzt aus dem *Musculus rectus femoris*, *musculus Vastus lateralis*, *Vastus medialis* und *Vastus intermedius*. Neben ihrer Befestigung an der Kniescheibe und dem Kniescheibenband bestehen auch noch direkte Insertionen am Schienbein. Durch die Einschaltung der Kniescheibe in die Strecksehne, wird der virtuelle Hebelarm besonders bei äußerster Strecklage wesentlich vergrößert. Außer dem *Musculus Quadriceps* ist noch ein Kniestrecker vorhanden, der *Musculus Tensor fasciae latae*, der allerdings größere Bedeutung für die Beugung der Hüfte hat.

Als Kniebeuger haben wir nur 2 Muskeln: der kurze Kopf des *M. Biceps* und der *Musc. Popliteus*, die lediglich das Knie beugen. Alle anderen Kniebeuger strecken zugleich das Hüftgelenk (*Caput longum M. Bicipitis*, *M. Semitendinosus*, *M. Semimembranosus*, *M. Sartorius*, *M. Gazilis*), Oder sie strecken auch noch das Sprunggelenk (*M. Gastrocnemii* und *M. Plantaris*). Die Muskulatur, die die Kreiselung unterstützt ist: *M. Gastrocnemius* (Supination) und *M. Popliteus* (Pronation).

In Kurzform sollen einige praktische Bemerkungen über die leichte Schädigungsmöglichkeit des Kniegelenkes gegeben werden.

Eine Ausrenkung des Schienbeines nach vorn kann durch gewaltsame Überstreckung etwa durch Sturz aus größerer Höhe bei gestrecktem Knie vorkommen. Verletzungen des medialen Meniscus, besonders Abriße der vorderen Befestigungsstelle, können durch übertriebene Kreiselung des Oberschenkels verursacht werden. Die Behauptung, daß Leute mit total exstirpierten Meniscen keine Unsicherheiten im Kniegelenk aufweisen, ist sehr umstritten.

Häufiger als Schienbeinausrenkungen sind Ausrenkungen der Kniescheibe. Interessant dürfte sein, daß Patienten, deren Streckmuskulatur aus irgend welchen Gründen vollständig inaktiv ist, nicht ganz unfähig sind, zu gehen. Sie lassen das Bein beim Gehen durch die Schwere selbst strecken. Gelegentlich kommt es beim Fall auf das gebeugte Knie nicht zur Ruptur von Bändern, sondern zu Zerrungen des ganzen Halteapparates. Die ersten Symptome sind spontanes Auftreten von Schmerzen und gelegentlich ein Erguß (siehe "Tanzen der Kniescheibe"). Weitere Veränderungen des Kniegelenkes, wie die pathologische Stellung beim genu valgus und genu valgum, Schleimbeutelveränderungen, Frakturen der Kniescheibe haben im Bereich dieser Ausführungen keine Bedeutung. Die Meniscusverletzung, insbesondere bei Höchstleistungsportlern, wird später noch in größerem Rahmen betrachtet werden.

Ursachen der Meniscusverletzung

Zum besseren Verständnis werden in der folgenden Ausführung einige Bemerkungen über die verschiedenen Möglichkeiten der Meniscusverletzung besprochen.

Es besteht ein fließender Unterschied vom einmaligen, dramatischen Einbruch des Unfalles bis zum schleichenden, bislang unerkannt gebliebenen Schaden durch Verbrauch der Substanz. Nur die Klinik vermag die Unterscheidung verschiedener Ursachen mit ihren Untersuchungsbefunden zu erkennen. Diese Unterscheidungsmöglichkeit ist gerade in der Jetztzeit notwendig, im Interesse einer gerechten Beurteilung bezüglich Berufskrankheit und Unfallschädigung.

Vier Formen der Bandscheibenschädigung:

- I. Die Spontanlösung (primäre Degeneration)
- II. Der frische Unfallriss
- III. Der Spätschaden nach Unfallriss (secundäre Degeneration)
- IV. Der Spätschaden beim Schlotterknie (pseudoprimäre Degeneration)

Ad. I Die Rissbereitschaft der Knorpelscheibe gilt als erwiesen. Besonders ANDREESSEN weist darauf hin, daß an der Tatsache einer Vorerkrankung und damit Rissbereitschaft der Bandscheibe kein Zweifel mehr bestehen kann. Besonders einige Berufsarten zeigen einen gehäuften Prozentsatz an veränderten Bandscheiben, wie z. B. die Bergarbeiter, Fliesenleger und andere Berufe, die durch knieende Arbeit eine Mehrbeanspruchung des Kniegelenkes erfordern. Diese Aufbrauchsfolge kann gewissermaßen als "Meniscopathie" bezeichnet werden. Störungen der Inneren Sekretion werden nie als Ursache einer Meniscopathie angesehen. Ebenso dürfte kaum eine Stoffwechselerkrankung oder ein Infekt die Rissbereitschaft der Bandscheibe erhöhen. Bei dieser Art Spontanlösung spielt oft die äußere Ursache nur eine belanglose Rolle, bezüglich der wirklichen Gelenkveränderungen und dem momentan auftretenden Gelenkschaden. Die Degeneration ist in diesen Fällen das Primäre. Ein oft nur geringer, äußerer Anlaß gibt die schwerwiegenden Veränderungen. Man kann fast sagen, der "Spontanriß entsteht zufällig". Fast alle Untersucher und Autoren sind sich einig, daß die sog. Meniscopathie als spezielle Berufskrankheit betrachtet werden kann. Besonders die knieende Beschäftigung mit übermäßiger Beanspruchung in unphysiologischer Stellung des Kniegelenkes führt zur allmählichen Degeneration der Bandscheiben.

Auf Grund dieser Tatsache sind verschiedene Theorien angeführt worden. Z.B.

a) Die Dauerdrucktheorie nach A N D R E E S S E N

Durch sich oft wiederholende, gleichbleibende Belastungen

werden die Bandscheiben einem Dauerdruck ausgesetzt, der ein langsames Zerquetschen und Auffaserung der Meniscen zur Folge hat. Auch durch die relativ geringe Verschieblichkeit der Meniscen, bedingt durch den ganzen Halteapparat, gelangen die Bandscheiben in die "Knorrenzange" der Femurkondylen und verfallen langsam der Nekrose und Degeneration.

b) Die Schwingungstheorie nach H E N S C H E N

HENSCHEN führt die primäre Degeneration der Bandscheiben auf eine Überschreitung der Betriebs- und Arbeitselastizität zurück. Er spricht von "Schlußrissen" im überbeanspruchten Gewebe.

c) Die Funktionsschadentheorie nach B A E T Z N E R

Jedem Organ sind in seiner Anpassungsfähigkeit Grenzen gesetzt. Wird diese Grenze überschritten durch Über- oder Mehrbeanspruchung, so ist das funktionelle Versagen eines Organes erklärt. Der übermäßige Gebrauch eines Gelenkes z.B. führt zum Abnutzungsschaden und Gewebeaufbrauch.

BAETZNERS-Theorie gipfelt in der Behauptung, daß Schwerarbeit und Mehrleistung zur "Pathologie der Funktionen" führt. Diese Ansicht kann aber nur für Berufsschäden Geltung haben, denn die Sportschäden sind größtenteils unfallbedingt.

d) Die physiologische Degeneration

Die Spontanlösung ist zweifellos eine Folge vermehrter Abnutzung. Darf man die Abnutzungserscheinungen als vorzeitiges Altern werten? Oder gibt es eine örtliche Vergreisung mancher Gelenke durch Mehrbelastung? Die histopathologischen Untersuchungen ergaben, daß ab dem 25. - 30. Lebensjahr eine physiologische Degeneration der gesamten Knorpelgrundsubstanz zu erkennen ist. Diese Veränderungen machen sich bemerkbar:

morphologisch: Veränderung der Struktur.

funktionell: Abnahme der Leistungsfähigkeit.

Diese Veränderungen findet man an allen knorpelig gestalteten Ge-

lenken des Körpers. Die Degenerationserscheinungen gehen dem Alter parallel. Warum ist aber dann mit zunehmendem Lebensalter keine erhöhte Reißbereitschaft festzustellen? Die ausschlaggebende Rolle spielen anscheinend doch äußere Faktoren und besonders das Trauma und funktionelle Überbelastung.

B Ö H L E R befaßte sich mit dieser Frage und behauptet, daß eben doch die Gewalteinwirkungen und Bewegungsarten im höheren Alter trotz degenerierter Bandscheiben nicht mehr so "verletzungsauslösend" sind, wie im Alter zwischen 20 und 30 Jahren.

- e) Die Konstitution des Einzelnen kann wohl gelegentlich eine erhöhte Reißbereitschaft bedeuten. Wenn nur ein gewisser Prozentsatz der Bergleute erkrankt, so kann wohl angenommen werden, daß Gelenkschwächlinge in erster Linie betroffen werden. Auch arthrotisch veränderte Gelenke sollen eine erhöhte Reißbereitschaft der Bandscheiben aufweisen. Doch darüber s. u.

f) Der Unfall als Ursache der Spontanlösung

Es wird allgemein anerkannt, daß beim Spontanriß der Meniscus bereits vorerkrankt war. Eine Einheitlichkeit fehlt nur in der Ursachenforschung. Nach H A E B L E R beweist jeder Bandscheibenriß ein Trauma. Wieviel verschleierte, vorausgegangene oder vergessene Unfälle können jedoch schon den Faserknorpel in seiner Struktur verändert haben? Demnach ist der Spontanriß durch traumatische Einwirkungen nicht die wesentliche Ursache, sondern das auslösende Moment. Der einmalige Unfallriß kann aber auch zum gleichen Endergebnis wie die Meniscopathie selbst führen.

R Ö L L G E N stellte an 12 extirpierten Meniscen histopathologisch fest, daß der Spontanzerreißung chronisch degenerative Veränderungen vorausgegangen sind. Er weist besonders auf die Veränderungen bei jungen Sportlern hin, bei denen durch übermäßige physiologische Beanspruchung die noch nicht im Wachstum abgeschlossenen Gelenke, leichter den degenerativen Prozessen

verfallen. Oft zeigen sog. Spätfälle vielfach kombinierte Rißformen als Ausdruck gehäufte sekundärer Schädigungen. Die gleiche Ansicht vertritt D E N K , Wien, nach den Ergebnissen von 400 Meniscusoperationen.

So ist es durchaus vertretbar zu behaupten, daß die Ruptur eines gesunden Meniskus nach einem größeren Zeitintervall ebenfalls zur Degeneration führt. Allerdings können kleinere Risse ohne Folgen ausheilen. Besonders beim Bergarbeiter sind die Vorbedingungen im Sinne eines "chronischen Traumas" zur pathologischen Ruptur bei Gelegenheitsanläßen gegeben. Es bildet sich jene Form der Läsion aus, bei der eine spontane Degeneration zwar vorliegt, das eigentliche Krankheitsbild durch ein Trauma hervorgerufen wurde, dessen Größe den Forderungen für die Zerreißen eines gesunden Meniscus entspricht. Hier liegt klinisch zwar ein Spontanschaden vor, unfalltechnisch ist aber eine traumatische Genese (im Sinne einer Verschlimmerung) anzuerkennen. Als extrem ist wohl die Behauptung zu werten, daß eine gesunde Bandscheibe überhaupt nicht zerreißen könne. Hinsichtlich Anerkennung als Berufskrankheit muß wohl als erwiesen gelten, daß die Schädigung auf Jahre zurückgehen kann, bis durch - oft nur einen geringen Anlaß - "der Schadensersfolg" auftritt.

Ad.II Der frische Unfallriß

a) Die Anatomie und Physiologie des Kniegelenkes s. o.

Bei bestimmten Gelenkstellungen wird es verständlich, daß die Bandscheiben ohne übermäßige Gewalteinwirkung einreißen können. Besonders gefährdet sind die Meniscen bei starker Beugung und gleichzeitiger Innen- oder Außenrotation. Man spricht dann von sog. "verwindenden" Körperbewegungen, weil dabei die Bandscheibe über die Kante des Tibia-Kopfes hinaufgeschoben wird. Dabei kann die Bandscheibe zwischen den Gelenkflächen eingeklemmt und zerrissen werden. Diese Möglichkeit besteht besonders dann, wenn die Bandscheibe schlottert, z. B. nach einem einmaligen Ausreißen oder Auslösung infolge von Schubspannungen an der Ringfassung von

Kapsel und Band, ober aber durch **Entwurzelung** am Vorder- oder Hinterhorn. Weiterhin kann die Bandscheibe zerquetscht werden, wenn der Gelenkspalt auf Grund abscherender Kräfte zum Klaffen kommt (s. plötzlicher Start, reflektorische Fluchtbewegung usw.). Die beiden Gelenkenden schlagen beim reflektorischen Muskelkraftschluß zusammen und zerquetschen die Bandscheibe in der "Knorrenzange".

Bei Bewegung und Innenrotation wird der mediale, bei Außenrotation der laterale Meniscus verletzt. Das Körpergewicht, das mit seiner ganzen Last auf den Unterschenkel ruht und die plötzliche Bewegung im gebeugten Knie, scheren den Meniscus aus seinem Halteapparat und führen zur direkten Ruptur. Besonders geeignet sind bestimmte Sportarten, die diese Bewegungen voraussetzen. Nach BÖHLER kommen die direkten Meniscusverletzungen besonders beim Fußballspiel vor. Weniger beim Skilaufen, wo es sich oftmals um kombinierte Verletzungen handelt mit Seitenband- und Kreuzbandrissen.

- b) Der Unfallriß entsteht selten durch eine unmittelbare, direkte Gewalteinwirkung (s. die versteckte Lage der Meniscen). Die abscherende Kraft beim Verwinden des Körpers verursacht die Läsion, ohne daß eine äußere Gewalt den Körper trifft; s. den Fall eines Gegenspielers auf das ausgestreckte Knie beim Fußballspiel.

Während der Arbeit ist es meist der Sturz oder Druck einer schweren Last auf das Bein von der Seite her (Skischwung, Diskuswurf). Ausschlaggebend ist die Plötzlichkeit der Bewegung mit dem Einsetzen der Muskelkräfte auf die langen Röhrenknochen, zusammen mit einer Koordinationsstörung.

Die Dauerbeanspruchung und Höchstleistung einerseits und die Beanspruchung des Ungeübten andererseits mit mangelhafter muskulärer Sicherung und damit schlechter Gelenkführung (Reaktionslage), können als auslösende Momente angesehen werden. Wie weit klimatische Einflüsse auf die Spannungsfreudigkeit des Muskelmantels einwirken, dürfte auch individuell verschieden sein. Vielleicht spielt auch die Ermüdung und die kapilläre

Arbeitslage des Knies bei der Meniscusverletzung eine Rolle. Können diese Erscheinungen als "Koordinationsstörungen" und "Unfallbereitschaft" angesehen werden?

Es liegen noch zu wenig Untersuchungsergebnisse vor, um diese Frage mit Sicherheit beantworten zu können.

Die Quetschung führt je nach Größe der einwirkenden Gewalt und der Widerstandskraft der Gewebe zum Gewebeschaden, mit oder ohne Riß. Der mechanische Vorgang ist der gleiche, ob nun eine Spontanlösung eintritt oder eine Ruptur. Die rissbereite oder degenerierte Bandscheibe reißt leichter in der Substanz, während die gesunde Bandscheibe an der weniger widerstandsfähigen Kapsel abreißt. Es können aber auch ohne stärkere äußere Gewalteinwirkungen am gesunden Meniscus Substanzseinrisse eintreten, oftmals verbunden mit Kreuzband- und Seitenbandschädigungen. Die typische Rissform ist das Herausreißen aus der Kapselfassung. In der Folge ist damit oft noch eine Entwurzelung am Vorder- oder Hinterhorn verbunden. Unfallgeschädigte Bandscheiben zeigen nach dem Erstunfall fast nie Substanzveränderungen, wohl ist aber bei Frühfällen fast immer ein Meniscusschlattern festzustellen. Die Symptome des ersten Unfalles sind oft nur Erguß und Schmerzen. Erst beim zweiten Unfall kommt Einklemmung und Sperre zustande, die dann (fälschlicherweise) als Spontanlösungen angesehen werden. Auftreten von blutigen Ergüssen deuten auf schwere Höhlenblutungen, die ein Zeichen von Gefäßzerreißen im Gebiet der Kapsel und der gutversorgten Kreuzbänder sind. Der isolierte Bandscheibenriß in der zentralen, gefäßarmen Meniscussubstanz zeigt fast keine Blutung; es kommt dann allerdings häufig zum serösen Reizerguß. Im Bereich des angrenzenden Bandapparates bildet sich gelegentlich eine sog. Blutbeule (paraartikulär). Nur selten findet man einen serösen Erguß mit Blutbeimengungen, was für eine gleichzeitige Verletzung der Synovialhaut spricht.

BÖHLER begrenzt die Meniscusverletzung nur auf eine Schädigung der Substanz selbst, nicht wenn sog. Kombinationsver-

letzungen vorliegen (Seitenband- und Kreuzbandrisse oder gleichzeitige Knochenbrüche mit Abriß der Meniscusansatzstellen). Diese genaue Diagnosestellung ist von großer Bedeutung für die Heilungsaussichten. Das faserknorpelige Gewebe zeigt keinerlei Tendenz zur Heilung, nur das gefäßhaltige Gewebe außerhalb des Gelenkes durch entsprechende Ruhigstellung.

Bei der wirklichen Meniscusverletzung innerhalb des faserknorpeligen Gewebes bleibt die Basis des Meniscuskeiles fast immer stehen und der Gelenkmechanismus wird nicht wesentlich gestört, wenn man nur das abgerissene Stück entfernt. Am häufigsten findet man Längsrisse vom Vorder- bis zum Hinterhorn. Ist ein Teil des Meniscus abgerissen, so findet man das abgerissene Stück oft neben die Kreuzbandansätze gerutscht. Man spricht von einem Meniscus bipartitus oder Bogensehnenrisse oder "Korbhenkel".

Zwei Längsrisse durch die Bandscheibe bezeichnet man als Meniscus tripartitus.

Wie verhält sich das Trauma zur Frage der Arthrosis deformans? Nach JÜNGLING wird die Arth. deformans als eine Parallelerscheinung zur traumatischen Schädigung angesehen und bei entsprechender vorhandener Disposition kann eine Arth. deformans durch eine Ruptur des Meniscus beschleunigt werden. Ob nun das Trauma oder die damit bedingte sec. Degeneration die Arth. deformans auslösen, kann augenblicklich noch nicht beantwortet werden.

P F A B , Graz, beschreibt bei der Meniscusschädigung, die nicht unbedingt traumatischen Ursprungs sein muß, das Auftreten von Meniscuscysten (s. auch die intrameniscären Zysten nach MANDL und parameniscären Zysten). Diese Zysten findet man meist über dem Fibulaköpfchen, wo sie bei der Beugung schmerzauslösend sind und geschwulstartig hervortreten.

Einen sehr umfangreichen Beitrag zur Diagnostik und Operationsergebnisse der Meniscuscysten lieferten BLANCO, MARANO und POSTOLOFF.

Schon 1904 wurde die Meniscuscyste von EBNER beschrieben.

In späteren Jahren berichtet weiter OLLERENSHAW 1921, 1929 und 1935 über 41 Fälle.

In der amerikanischen Literatur werden erstmals von PHEMISTER einige Fälle angeführt.

Am häufigsten wurden die Meniscuscysten bei jungen Menschen im Alter zwischen 15 - 30 Jahren festgestellt. Dabei war der Außenmeniscus 4 x öfter betroffen als der mediale.

Die Symptomatologie der Meniscuscyste:

Dampfer Schmerz im Kniegelenk, der bei Belastung schlimmer wird. Der Patient äußert nur ein Gefühl der Unsicherheit und das betroffene Bein ermüdet sehr schnell.

Klinisch bestehen oft Vorwölbungen von Erbs- bis Zitronengröße über dem Gelenkspalt. In seltenen Fällen kann eine fluktuierende Konsistenz der Cyste nachgewiesen werden. Andererseits kann diese auch hart wie Knochengewebe sein. Die Cyste selbst variiert in ihrer Größe bei Streckung und Beugung. Ein sicheres Merkmal der Diagnostik besteht darin, daß die Cyste bei allen Bewegungen in Höhe der Gelenklinie bleibt.

Hinsichtlich der Pathogenese bestehen doch recht unterschiedliche Meinungen. E B N E R meint, daß die Cysten den Ganglien an anderen Körperstellen gleichzustellen sind. Entstehen können diese durch mucoide Degeneration des Knorpelgewebes. PHEMISTER, MITCHEL und CAMPELL schließen sich dieser Meinung an.

TAYLOR glaubt mehr an eine traumatische Genese der Meniscuscysten. Seiner Ansicht nach entwickelt sich dann eine Cyste, wenn die einwirkende Kraft des Traumas nicht stark genug war, die Ruptur des Meniscus zu erreichen, dann entwickelt sich eine Cyste.

Gegen diese Meinung steht die Behauptung OLLERENSHAW's, daß die Cyste congenitalen Ursprungs sei. Seine Erklärung beruht auf dem histologischen Nachweis, daß endotheliales Gewebe in der Cystenwand gefunden wurde.

Die Behandlung der Meniscuscysten ist jedoch allgemein die gleiche. Alle Autoren empfehlen die radikale Extirpation der

Cyste mit dem entsprechenden Meniscus. Nach der Operation soll möglichst bald mit der physikalischen Therapie begonnen werden.

Interessant erscheint mir die Tatsache, daß bei 1/3 aller untersuchten Fälle in der amerikanischen Literatur, nach der Operation eine infektiöse postoperative Gelenkentzündung eingetreten ist.

Ad. III Der Spätschaden nach Unfallriß (sec. Degeneration)

1. Die sec. Traumatisierung.

Bemerkenswert sind die Befunde eindeutiger und zunehmender Degeneration an - durch Unfall zerrissenen Bandscheiben - infolge nie ausbleibender, nachfolgender Schädigungen (sec. Degeneration). Diese, durch sec. Traumatisierung auftretende Degeneration, ist im Gegensatz zur primären Degeneration mittelbare Unfallfolge. Der frische Unfallriß kann ausheilen, wenn die Gelenksperre behoben ist und das Gelenk nachfolgend sachgemäß und genügend lange ruhiggestellt wurde. Die Heilungstendenz ist besonders günstig, wenn nicht die Knorpelsubstanz selbst reißt, sondern der Riß oder die Läsion im Bereich der Kapsel liegt. Allerdings dürfte eine Aussicht auf Heilung nur bestehen, wenn es sich um kleinere Traumen handelt. Kommt es nicht zur Ausheilung, so erleidet die Bandscheibe durch die alltägliche Belastung fortlaufend Quetschungen und Pressungen, es tritt die sec. Traumatisierung und damit die sec. Degeneration ein.

BOEHLER lehnt jede konservative Behandlung bei direkten Meniscusverletzungen ab; d. h. Verletzungen, die die faserknorpelige Substanz selbst betreffen, denn das faserknorpelige Gewebe zeigt keinerlei Heilungstendenz.

Ad. IV Der Spätschaden der Bandscheibe beim Schlotterknie (pseudo-primäre Degeneration)

Der Bandschaden, vorwiegend des Seitenbandes und der Kreuzbänder, führt durch das Schlottern und die unregelmäßige Gelenkführung zur sec. Zermahlung und zur sec. totalen Degeneration der Knorpelscheibe. Jede Gewalteinwirkung trifft

das Knie als funktionelle Einheit. Der Meniscusriß ist dabei nur ein Teil der Gesamtverletzung. Das Gelenk zeigt oft (erst in Narkose) vermehrtes, seitliches Nachgeben und Klaffen des Gelenkspaltes bis zum breiten Schlottern bei totaler Bandzerreißung. Die Gelenkführung ist fehlerhaft und die Sicherheit der Gelenkführung ist nicht mehr gegeben. Es entsteht das typische Schlotterknie. Oft ist damit ein ausgeprägter Muskelschwund, besonders des M. quadriceps verbunden, weil die Verbindung der Muskulatur zu den zerrissenen und gedehnten Bändern vermindert ist und damit der Spannungszustand derselben nachläßt. Weiterhin findet man gelegentlich eine durch ein Trauma ausgelöste, chronische Synovitis. Aus dem Gelenk kann ausnahmslos ein seröser Reizerguß punktiert werden. Die dauernde Reizung (Meniscusflocken, abgeschliffene Knorpelstücke, entzündete Innenhaut, freie und gestielte Körper) regt den unter dem abgeschliffenen Knorpelgewebe liegenden Knochen zu Neubildungen an. Die Knochenveränderung ist als Anpassung an die verminderte bindegewebige Führung aufzufassen und ist nicht schmerzhaft. Die eigentliche, unfallbedingte, deformierende Arthrosis hingegen, ist durch schmerzhaftes Randzacken gekennzeichnet, von denen sich ein entzündlicher Pannus auf den Knorpel vorschiebt. Histologisch besteht eine weitgehende Ähnlichkeit mit der primären Degeneration, deshalb kann man sie auch als pseudoprimäre Degeneration bezeichnen.

Die Histologie bei primärer Degeneration.

Ist durch eine belanglose Alltagsbewegung plötzlich eine Einklemmung und Sperre im Gelenk aufgetreten, darf man mit Sicherheit auf ein Trauma eines primär degenerierten Meniscus schließen. Die Reaktion ist meist gering. Es bildet sich vielleicht ein kleiner seröser Erguß aus und nach einiger Zeit ist ein reflektorischer Spannungsverlust der Muskulatur zu verzeichnen. Schon mikroskopisch sind verschiedene Rißformen der Knorpelscheibe zu erkennen. Der Riß liegt immer in der Substanz der Knorpelscheibe selbst und im degenerierten Teil des Knorpels.

Der degenerierte Knorpel zeigt durchgehende fein- bis grobtropfige Verfettung. Das Fasersystem weist Hohlrumbildungen auf und streifige Erweichungsherde. Die Zellkerne sind oft gequollen, weniger gut färbbar und zeigen gelegentlich die Symptome des Schwundes. Dazwischen findet man Umbildungen von einfachen Knorpelzellen zu Knorpelriesenzellen. Bei älteren Fällen, Anhäufung von Knorpelzellen zu Nestern. Das Gefäßbild zeigt verödete Arterien mit perivaskulären Infiltraten und Kapillarwucherungen als Zeichen einer chronischen Entzündung. Das Gesamtbild ergibt das Syndrom einer koordinierten Abnutzungserkrankung.

Das histologische Bild des frischen Unfallrißes.

Bei guterhaltener Faserstruktur der Knorpelsubstanz zeigt sich ein Substanzdefekt und in der Umgebung kleinere Einrisse. Bei frühzeitiger Operation zeigen sich keinerlei degenerative Veränderungen. Vorherrschend sind regenerative Bestrebungen in Form von Gefäßsprossungen, perivaskulären Zellvermehrungen und Fibroblastenanhäufungen.

Die Histologie der sec. Degeneration.

Die Versorgung der Meniscen geschieht durch Arterien, die im Vorder- und Hinterhorn einmünden. Darüber hinaus besteht eine parameniscale Grundbahn, von der aus die Gefäße in die Knorpelgrundsubstanz seitlich einstrahlen. Die innere Hälfte der Bandscheibe ist gefäßlos. Deshalb ist der Großteil der Bandscheibe auf den Saftstrom des Lymphspaltensystems und dem Stoffaustausch mit der Synovia angewiesen. Dadurch ist eine geringe reparative Vernarbungsmöglichkeit gegeben. Bei nicht ausgeheiltem Riß kommt es zu weiteren Quetschungen durch die "Knorrenzange". Auf Grund der Ernährungsstörungen kommt es zum Gewebsuntergang, zur Degeneration. Die sec. Degeneration ist gewissermaßen als Dauerdruck-Nekrose anzusehen, die schon nach 6 - 8 Wochen zu den Symptomen der Gelenksperre usw. führen kann. Ebenso kann häufig recht bald eine Auflockerung der Faserstruktur mit degenerativer

Verfettung beobachtet werden. Die Knorpelgrundsubstanz zeigt oft schleimige Entartungen, kombiniert mit Einschmelzungsherden. Allein der Druck führt durch Unterbrechung des Saftstromes (nicht allein des Gefäßsystems) zur Nekrose. Bindet man die Meniscusgefäße ab, so entsteht schon nach 4 Wochen die Nekrose. Die Degeneration ist demnach nichts anderes als die biologische Reaktion der Bandscheibe auf Druckschädigungen und Ernährungsstörungen.

Das histologische Bild der pseudoprimären Degeneration ähnelt weitgehendst der primären Degeneration.

Die Anamnese der Meniscusverletzung bei sec. Degeneration gibt folgende Charakteristika:

Oft hört man von Patienten, daß eine bestimmte oder auch unbestimmte Verletzung vorausgegangen ist und sich bald Einklemmungssymptome gezeigt haben. Diese Symptome treten im Gegensatz zur "Gelenkmaus" immer wieder an der gleichen Stelle auf (am häufigsten am medialen Gelenkspalt).

D E N K glaubt an eine erhöhte Anfälligkeit des medialen Meniscus, nicht durch dessen Fixation am inneren Seitenband, sondern durch den massigen Femurknochen und der Weite des medialen Gelenkspaltes bedingt. Die Einklemmungen werden immer häufiger, doch die Intensivität des Schmerzes läßt langsam nach. Oft sind es mehrere traumatische Einflüsse, die im Zeitraum von Monaten und Jahren das Endergebnis darstellen (meist allerdings bei erkrankten Bandscheiben).

Die Anamnese bei Einrissen der Substanz selbst.

Eine momentane Gewalteinwirkung, wie ein Stoß oder Schlag auf das ausgestreckte Knie, Ausrutschen oder Stolpern, eine plötzliche Drehbewegung beim Fußballspiel, löst eine sofortige Beeinträchtigung der Funktion des Kniegelenkes aus. Das plötzliche Auftreten von Schmerzen im Bereich des Gelenkspaltes zwingt den Patienten zur Arbeitsunfähigkeit. Bald zeigen sich Einklemmungserscheinungen. Teilweise Einklemmungen können durch

Schütteln des Gelenkes oder durch Zug am Bein gelöst werden; gelegentlich ist dann ein Weitergehen oder Weiterarbeiten möglich. Nur selten findet man einen serösen Erguß mit Blutbeimengungen.

Das klinische Bild des Spätschadens bei sec. Degeneration.

Die sec. Traumatisierung führt zu typischen Rißbildern der Bandscheibe. Der beim Erstunfall entstehende Einriß wird nachfolgend vergrößert zum durchgehenden Riß vom Vorder- bis Hinterhorn. Oft bestehen auch Lippenbildungen des geschädigten Meniscus, besonders wenn die Erstschädigung längere Zeit zurückliegt. Das klinische Bild des Spätschadens ist gekennzeichnet durch Gewohnheitsverrenkungen der Bandscheibe und einem gewissen Fremdkörpergefühl im Gelenk. Die geringste Bewegung kann die Sperre auslösen. Der Patient lernt selbst die Einklemmung und Sperre zu beseitigen durch Schütteln, Drehen und Beugen des Knies. Später werden die Sperren kurzdauernder, seltener, weniger schmerzhaft; man spricht dann von der weichen Hemmung. Das Nachlassen dieser Symptome wird so erklärt, daß sich die abgerissenen Teile abschleifen und breitgewalzt werden. Auch die Reizergüsse lassen nach. Besondere Aufmerksamkeit ist der Oberschenkelmuskulatur zu widmen. Recht häufig findet man eine gewisse Inaktivitätsatrophie, die wahrscheinlich reflektorisch zustande kommt.

Das klinische Bild des frischen Unfallrisses.

Die deutlichsten Symptome zeigen sich in weitgehender Einschränkung der Funktion.

1. Drehbewegungen sind fast nicht mehr möglich.
2. Spontanes Auftreten von Schmerzen.
3. Mangel eines Ergusses, oder wenn vorhanden nur in geringem Maße.
4. Ad- und Abduktionsschmerz am Innen- und Außenmeniscus.
5. Streckungs- und Beugungsschmerz.
6. Genau auf den Gelenkspalt lokalisierter Druckschmerz.
7. STEINMANN'sches Zeichen positiv (Auftreten von Schmerzen bei Außen- und Innenrotation des Unterschenkels beim bis zu 90 Grad gebeugtem Knie). Dieses STEINMANN'sche Zeichen ist nicht

immer vorhanden.

Die Meniscusquetschung gibt ähnliche Symptome wie die Ruptur, jedoch verflüchtigen sich dieselben nach einiger Zeit.

Das STEINMANN'sche Zeichen wird fast dann immer negativ, wenn beim Meniscus bipartitus das abgerissene Stück ins Gelenkinnere luxiert und die Hemmungserscheinungen nachlassen.

Interessant erscheint mir die Statistik an der "Lehigh" Universität über Kniebinnenschäden bei "footballern" in der Saison 1952.

Von 27 präoperativen Diagnosen: Meniscusschaden am med. Meniscus, haben sich 23 bei der Operation als richtig erwiesen.

Gleichzeitig bestanden 25 x Schädigungen des HOFFA'schen Fettkörpers, 6 x eine Chondromalacie der Patella, 5 x ein Riß im vorderen Kreuzband und 1 x eine Osteochondritis dissecans.

J. H. RENO weist darauf hin, daß der Operationsschnitt so erweitert werden soll, daß eine gute Revision des Gelenkinnenraumes möglich ist.

Im Gegensatz zu vielen europäischen Chirurgen, wird bei nicht sicherer Diagnose die sofortige Operation abgelehnt. Die, nach dem Unfallgeschehen einsetzende vorwiegend physikalische Therapie, erstreckt sich bis zu einem halben Jahr. Ist dann noch keine Heilung erzielt, wird die Operation durchgeführt.

Letzten Endes werden nach dieser Statistik jedoch 1/4 aller Kniebinnenschäden operativ behandelt. Leider sind auch in der Zusammenstellung von J. H. RENO keine postoperativen Ergebnisse angegeben.

Die Indikation zur Operation.

Häufige Einklemmungen, Einschränkung der Bewegungsmöglichkeit, ebenso häufiges Auftreten der Beschwerden nach längerer Ruhigstellung sind die Indikationen zur Operation. Die konservative Vorbehandlung zeigt nur Erfolg bei Kombinationsschäden, nicht bei Läsionen oder direkter Ruptur in der Meniscussubstanz selbst. Höheres Alter, Arthrosis deformans, chondromalazische Veränderungen des Gelenkes bedeuten keine Contraindikation zur

Operation. Im Gegenteil, es zeigt sich nach operativen Eingriffen oft eine Besserung der Arthrosis deformans. Die Meniscusverletzung selbst wird am sichersten mit der Pneumo-Radiographie nachgewiesen. Das einfache Röntgenbild ist bei einfacher Meniscusverletzung meist negativ, während die Pneumo-Radiographie in 80 - 85 % einen sicheren Nachweis zuläßt.

B E C K , Berlin empfiehlt die Darstellung des Kniegelenkes mit Uroselektan - B, womit er gute Erfolge hatte.

Über den Zeitpunkt der Operation bestehen große Meinungsverschiedenheiten. Während BÖHLER für baldigste Operation - möglichst für den folgenden Tag nach dem Erstunfall - plädiert, vertritt besonders MENDEL die Ansicht, daß nach einem gewissen Zeitintervall die Operation für das Gelenk schonender ist. Auch LEXER, München, behauptet: "Es wird zuviel operiert, man sollte immer eine konservative Behandlung versuchen."

Die Meniscusoperation.

Eine unkompliziert verlaufende Meniscusoperation hat für die Funktion des Gelenkes keine nachteiligen Folgen. Im Gegenteil wird dadurch - die bei Belassung des Meniskusschadens mit weitgehender Sicherheit zu erwartende Arthrosis deformans - verhütet. Allerdings gehen die Meinungen einiger Autoren auseinander hinsichtlich der Frage Totalexstirpation oder Resection. Auch die folgenden arthrotischen Veränderungen und die funktionelle Normalisierung, sollen prozentual auf Grund der Operationsart verschieden sein. Der Vorteil der Meniscusoperation gegenüber anderen Gelenkoperationen ist:

1. Es müssen keine Muskelmassen zertrennt werden.
2. Die Operation ist fast unblutig.
3. Die Operation dauert nur kurze Zeit.

Die Schnittführung soll so ausgeführt werden, daß der nervus saphenus, der gesamte Streckapparat mit den Seitenbändern usw.

möglichst geschont werden.

B Ö H L E R vertritt den Standpunkt, daß - wenn nicht unbedingt notwendig - keine Totalextirpation ausgeführt wird. Bei der wirklichen Meniscusverletzung innerhalb des faserknorpeligen Gewebes, bleibt die Basis des Meniscuskeiles fast immer stehen, und der Gelenkmechanismus wird nicht wesentlich gestört, wenn man das abgerissene Stück entfernt. Die Behauptung, daß der resezierte Meniscus erneut einreißen könne, ist von B Ö H L E R nur in 2 Fällen (von 300) beobachtet worden.

Auch JÜNGLING, Stuttgart, führt grundsätzlich die partielle Resection mit Toilette des Restmeniscus durch. Die Operation wird am besten in Vollnarkose bei rechtwinkliger Lagerung des Knies und hängendem Unterschenkel ausgeführt. Weiterhin soll sorgfältig jede Blutung in die Gelenkhöhle vermieden werden (Reizwirkung).

Behandlung nach der Operation.

Die Behandlung nach der Operation erstreckt sich meist auf eine kurze Zeit der Ruhigstellung mit anschließenden aktiven und passiven Bewegungsübungen und Gehübungen mit bandagiertem Knie. Massage ist für die - gelegentlich etwas atrophische Muskulatur - besonders bei Sportsleuten von Vorteil. Kreuzband- und Seitenbandverletzungen und Ablösungen des gesunden Meniscus aus der Kapselfassung heilen nach entsprechender Ruhigstellung und Anlegen einer Gipshülse von 6 - 12 Wochen von selbst aus.

Regeneration der Meniscen.

Eine Regenerationsfähigkeit der Meniscen nach partieller Resection gilt allgemein als erwiesen. Das Regenerat bedeutet gewissermaßen eine funktionelle Anpassung an den veränderten Gelenkmechanismus. Die Regeneration geht vom Fettgewebe und dem verbliebenen Meniscusrest aus. Es bildet sich eine Art "verfilztes Bindegewebe", welches schließlich in Faserknorpel übergeht. Allerdings besteht die Möglichkeit, daß das Regenerat die gleichen Beschwerden wie der verletzte Meniscus hervorruft. Die Konsistenz ist oft derber als beim

normalen Meniscus.

L E X E R beschreibt den Ersatz von extirpierten Meniscen durch einen kleinen Fettgewebslappen, der nur wenig befestigt, an der Kapsel anheilt und funktionell dem Meniscus gleichen kann (Metamorphose in eine faserknorpelähnliche Schwiele). Allerdings wird eine Regeneration selten beobachtet, denn selten wird eine Rearthrotomie durchgeführt.

Operationsergebnisse verschiedener Autoren.

Nach B Ö H L E R stellen sich oft nach Jahren noch schwere Störungen ein. Wenn der keilförmige Ring aus dem Gelenk entfernt ist, ruht ein verhältnismäßig schmaler Streifen des Oberschenkels auf dem Schienbein und die Knorpel beider werden langsam durchgerieben, bis wieder eine breite Berührungsfläche entsteht. Der Gelenkspalt wird immer schmaler und am Gelenkrand entstehen arthrotische Wülste, außerdem werden diese Gelenke seitlich locker. Besonders ausgeprägt sind diese Erscheinungen bei Totalextirpation des Meniscus medialis, bei Seitenbandriß, geringer Ruhigstellung und zu frühen passiven Bewegungen. BÖHLER bemerkte bei seinen 300 nachuntersuchten Fällen (mit Erhaltung des Basiskeiles) nie diese Veränderungen! Bei diesen 300 Meniscusverletzungen wurde 263 x am medialen, 37 x am lateralen Meniscus operiert.

Die Behandlungsergebnisse teilt BÖHLER in 4 Gruppen ein.

1. Tadellos: Keinerlei Beschwerden, Gelenk objektiv vollkommen normal, subjektiv keine Erscheinungen.
2. Gut: Das Knie kann von 180 Grad bis mindestens 70 Grad aktiv bewegt werden, kein messbarer Muskelschwund, Auftreten geringfügiger Schmerzen bei Witterungsumschlägen.
3. Mäßig: Stärkere Beschwerden, messbare Quadriceps-atrophie, stärkeres Reiben und "Krachen" im Gelenk, Erguß bei Anstrengungen und deutliche Bewegungseinschränkung.
4. Schlecht: Hochgradige Beschwerden, beträchtliche Knieversteifungen, ausgesprochenes Wackelknie.

Von diesen 300 Nachuntersuchungen wurden 111 Fälle in die Gruppe

1 und 2 eingestuft und die übrigen 189 Fälle zeigen alles in allem nur geringgradige Folgeerscheinungen.

Ergebnisse nach D E N K , Wien.

D E N K weist daraufhin, daß die Operationsergebnisse bei Sportlern besser seien, denn der Sportsmann fördert durch eigene Bestrebungen eine Normalisierung seiner Kniegelenkfunktion. Allerdings reichen die Nachuntersuchungsergebnisse von DENK nur auf einen Zeitraum von 8 Monaten zurück.

Im Einzelnen:

80 % vollkommen geheilt - Sport und Beruf 100 %ig möglich.

10 % nur gelegentliche Beschwerden - Sport und Beruf 100 %ig möglich.

4,5 % gebessert, arbeitsfähig, Sportausübung nicht möglich.

4,4 % ungeheilt, aber nicht schlechter.

Demnach kann DENK 90 % gute Ergebnisse aufweisen. Ein Unterschied der Fälle mit Totalexstirpation und Resection konnte nicht festgestellt werden. (Im Gegensatz zu BÖHLER, der die Exstirpation als nachteilig betrachtet).

Ergebnisse von ÜBERMUTH - Chir. Universitätskl. Leipzig
ÜBERMUTH unterstellt die Ergebnisse nach Meniscusoperation folgenden Forderungen.

1. Dauerergebnisse nach einem Zeitraum von 3 - 15 Jahren.
2. Altersbedingung 10 - 50 Jahre
3. Röntgenbild und klinischer Untersuchungsbefund.
4. Keine Fälle, die schon vor der Operation arthrotische Veränderungen zeigten.

ÜBERMUTH kam zu folgenden Ergebnissen:

Sehr gut: 50,8 %

Gut: 25,4 %

Mäßig: 20 %

Schlecht: 3,8 %

So kommt man zu den allgemeinen Ergebnissen, daß ungefähr 80 % nach der Meniscusoperation vollkommen ausheilen. Allerdings

findet ELFSKIND nach 5 Jahren bei seinen operierten Knieverletzten nur 40 % Heilung, sonst nur Besserung. Diese Ergebnisse entsprechen den Statistiken ohne Rücksicht auf die arthrotischen Veränderungen, die im folgenden Abschnitt besondere Erwähnung finden.

Zur Frage Meniscusoperation und Arthrosis deformans

Nach A. W. FISCHER gibt eine genaue Röntgendiagnostik ein Urteil über das Vorhandensein einer Arth. def. Die typischen Zeichen sind:

Kalkverarmung, Schwund des Gelenkknorpels, Veränderung der Gelenkform, Randzacken. Müssen aber Menschen mit diesen Gelenkveränderungen Beschwerden haben? Auch das "Knirschen" im Gelenk ist ein Beweis einer Arth. def., aber kein Beweis einer Funktionsstörung. Zweifellos kann ein Unfall eine Arth. def. auslösen, allerdings individuell abhängig von der Konstitution und der Leistung des Betroffenen (s. bes. an den Gelenken bei jungen Sportlern). Oft ist natürlich die Arth. def. eine Folge von Entzündungen und ein Trauma kann ebenso als die allerletzte Gelegenheitsursache beim vorbereiteten, geschwächten Gelenk eine Arth. def. auslösen. Die Ansicht, ob nun die - der Operation vorausgegangene Gelenkschädigung - oder die Folgen der Operation die Arth. def. hervorrufen, ist sehr geteilt. Besonders durch den Wegfall der Meniscen als Bremsblock, die Verengung des Gelenkspaltes bei Totalexstirpation und die leichte Dislokation der Gelenkkörper zueinander sollen nach ELFSKIND prädestinierend für das Zustandekommen einer Arth. def. sein. Deshalb empfiehlt BÖHLER die Erhaltung der Basis des Meniscuskeiles, um die Gelenkspaltveränderungen und die Reizwirkung zur Bildung arth. Randzacken zu verhindern.

Nach BÖHLER ergab: Die Totalexstirpation - arth. Veränderungen.
Die partielle Resection - keine arth. Veränd.

PFAB, Graz, stellte im Tierversuch fest, daß die Totalentfernung immer Arth. def. zur Folge hatte.

JÜNGLING, Stuttgart, sieht die Arth. def. als eine Parallelererscheinung zur Meniscusoperation an. Mit dem Hinweis, daß allerdings

bei entsprechender Disposition eine vorhandene Arth. def. schon vor der Operation durch den rupturierten Meniscus beschleunigt werden kann. In 1/3 seiner Fälle findet JÜNGLING eine gleichzeitige Chondropathie der Patella. Unter den voll arbeitsfähigen (z. T. auch sportliche Höchstleistungen) Operierten, finden sich gelegentlich subjektive Beschwerden (Unsicherheit, rasche Ermüdung, gelegentliches Auftreten von Schmerzen).

Seltenere Nebenerscheinungen sind das Auftreten von Myogelosen (besonders am inneren Gastrocnemiuskopf und am Sartorius).

Folgende Autoren fanden bei Nachuntersuchungen an ihrem Krankematerial nach der Operation arth. Veränderungen.

MITSCHINER	1921	50 %
DUBS	-	20 %
BIRGFELD	1928	10 %
BAUMANN	1921	0 %

Die Nachuntersuchungen von ÜBERMUTH zeigen, daß ein Meniscusverlust bei fast 1/3 seiner Fälle eine Arth. def. auslöste. Als wesentlich sieht ÜBERMUTH das Ausbleiben von Regeneraten bei Totalexstirpation an, wodurch es zu veränderter Statik und damit zur unphysiologischen Gelenkfunktion mit Überbeanspruchung des Knochen - Knorpelapparates - kommt.

Die Entfernung des lateralen Meniscus erhöht angeblich die Möglichkeit der Arth. def. mehr als die Extirpation des medialen Meniscus.

Im einzelnen hatte ÜBERMUTH folgende Ergebnisse:

Arth. def. insgesamt bei 26 von 55 Fällen = 47 %

Davon Arth. def. schon vor der Operation bei 8 Fällen = 16 %

Davon Arth. def. vor der Operation nicht vorhanden bei 18 Fällen = 30. %. Im Endergebnis kommt ÜBERMUTH nach entsprechender Auswahl auf 25 %, bei denen sich nach der Operation eine Arth. def. ausgebildet hat.

Ergebnisse von F U S S .

F U S S fand bei 111 Fällen z.Z. der Operation 88 Fälle = 79 % keine Arth. def.; 23 Gelenke = 21 % hatten arth. Veränderungen - davon 19 (undeutlich) und 4 (ausgeprägt deutlich). Die Ursache der Arth. def. kann in einem Trauma gesucht werden, wodurch fast immer

folgende Degeneration auftritt, die selbst als Arth. def. auslösend angesehen werden muß. Eine Entwicklung einer Arth. def. nach der Operation kann -

1. bedingt sein durch das Nachwirken des primären Traumas und durch den noch bestehenden Reiz des degenerierten Meniscus.
2. Durch die veränderte Statik im Gelenk nach Meniscusentfernung; besonders dieser Komponente wird größte Bedeutung beigemessen (BÖHLER, ÜBERMUTH, ELFSKIND).

Von den 111 nachuntersuchten Fällen fand man nach der Operation 44 % der Fälle ohne Arth. def.

56 % der Fälle mit Arth. def. - davon waren 13 Fälle deutlich auf das operierte Knie beschränkt.

Bei den traumatischen Meniscusläsionen war die Bereitschaft zur Arth. def. größer, als bei den Fällen mit spontaner Degeneration. Die klinischen Symptome entsprechen oft bei weitem nicht den Röntgenbefunden. Der Prozentsatz objektiver Störungen, die klinisch Beschwerden machen, ist gering:

82 % beschwerdefrei,

18 % Beschwerden.

Im großen und ganzen sind die Ergebnisse - wenn auch klinische und röntgenologische Symptome der Arth. def. vorhanden sind - zufriedenstellend. Prozentual zeigen die Untersuchungsergebnisse eine Arth. def. des Kniegelenkes nach der Operation bei den verschiedenen

Autoren: HÜBNER	50 %
ELFSKIND	40 %
ÜBERMUTH	25 %
FUSS	56 %

Das Krankenmaterial besteht aus dem Lebensalter zwischen 10 - 50 Jahren und ist hinsichtlich Berufsart nicht besonders ausgewählt.

Die bisher angeführten Ergebnisse stammen zum größten Teil aus Statistiken von Kliniken und Krankenhäusern. Auf die individuellen Verschiedenheiten und Besonderheiten ist keine Rücksicht genommen. Es ist verständlich, daß in einem Sportsanatorium oder in einer Klinik für Bergarbeiter der prozentuale Anteil der verschiedenen Meniscusverletzungen auch verschieden sein muß. Es gilt als Tatsache, daß die knieende Beschäftigung des Bergarbeiters prädestinierend für das Auftreten einer primären Degeneration geeignet ist. Andererseits kann mit gutem Recht die Behauptung aufgestellt werden, daß sportliche Spitzenleistungen vor allen anderen körperlichen Bewegungen einen nicht vorgeschädigten Meniscus zum Zerreißen bringen können. Allerdings muß hierbei gleich die Einschränkung gemacht werden, daß aber auch durch die sportliche Höchstleistung auf die Dauer ebenfalls eine langsame Degeneration des Knorpelsystems der überbeanspruchten Gelenke auftreten kann.

Es soll aber in dieser Zusammenstellung weniger die Genese der Meniscusverletzung betrachtet werden, als vielmehr die Folgeerscheinungen nach der Meniscusoperation in einem möglichst großen Zeitintervall nach dem operativen Eingriff.

Aus diesem Grunde wurden 17 Höchstleistungssportler untersucht, die sich z. T. schon vor 30 Jahren einer Meniscusoperation unterzogen haben. Es handelt sich gewissermaßen um eine Auslese von Sportlern, deren Leben z. T. jahrzehntelang auf sportliche Höchstleistung eingestellt war. Diese Leute haben jahrelang Woche für Woche ihren Körper zu übernormalen Kraftleistungen gezwungen.

(Anamnestische Angaben s. u.). Von diesen angeführten 17 Höchstleistungssportlern wurden 6 zu internationalen Wettkämpfen herangezogen. Jeder dieser ausgesuchten Leute hat nach erfolgter Meniscusoperation wieder für längere Zeit in Oberliga-Mannschaften gespielt. Damit soll nur festgestellt werden, daß nach der Operation die funktionelle und körperliche Leistungsfähigkeit fast bei allen Untersuchten wieder den höchsten Anforderungen entsprochen hat. Einige dieser großen Sportler wurden noch oftmals nach erfolgter Meniscusoperation in internationalen Wettkämpfen eingesetzt.

Man soll bei dieser Zusammenstellung immer daran denken, daß es sich um Leute handelt, deren körperliche Leistungsfähigkeit weit über der Norm gelegen hat. Zudem ist bekannt, daß oft Sportler in ihrem Ehrgeiz ihre körperliche Leistungsbreite überschätzen und Verletzungen und Schmerzzustände bagatellisieren.

Anamnestisch kann eruiert werden, daß sich jeder dieser Superathleten schon in frühester Jugend sportlich betätigt hat. Zum Teil entwickelten sich die Talente im Adoleszentenalter und wurden schon sehr früh den harten Kraftproben der Wettspiele ausgesetzt. Das schon hierbei desöfteren Verletzungen der Kniegelenke aufgetreten sind, darf als sicher angesehen werden. Natürlich kann heute nicht mehr gesagt werden, wie weit die Überlastung und die Summe vieler, kleiner Verletzungen geeignet waren, eines Tages einen spontanen Meniscusschaden auszulösen.

Interessant ist vielleicht die Tatsache, daß fast bei allen Untersuchten das Unfallereignis auf dem Gipfel der sportlichen Laufbahn eingetreten ist. Dies wäre eine Bestätigung für BAETZNER's Funktionsschaden-Theorie.

Bei 1/4 der untersuchten Fälle bestand eine gleichzeitige Mitverletzung des Knie-Bandapparates. Dabei waren meist die Seitenbänder verletzt, besonders das ligamentum mediale.

Anamnestisch wird immer wieder betont, daß keine schweren Gewalteinwirkungen die Ursache des Schadens waren. Es ist schwer verständlich wenn man sich vorstellt, daß ein trainierter und geschickter Sportsmann auf ebenem Boden sich einen Meniscusschaden zuziehen kann. Oft wird Ausgleiten auf nassem Boden oder das Stoppen eines Flugballes als Ursache angegeben. Dies bestätigt nur die Tatsache (s. o.), daß oft minimale, drehende Bewegungen im Kniegelenk einen Meniscusriß herbeiführen können. Wie weit die verletzten Knorpelscheiben schon zu dem Zeitpunkt des Unfallereignisses vorgeschädigt waren, kann natürlich nicht mehr gesagt werden.

Leider ist es auch nicht mehr möglich, die Verletzungsformen der operativ entfernten Meniscen und das histologische Ergebnis wiederzugeben.

Die Schnittführung der Operationen ist fast immer die selbe. Kein einziges Mal wurde bei den vorliegenden Fällen sofort nach dem Unfall der Meniscusschaden operativ angegangen. Die konservative Therapie erstreckte sich manchmal auf einige Jahre.

Im Mittel wurde jedoch 1 - 2 Monate nach erfolgloser, konservativer Behandlung die Operation ausgeführt. Der geschädigte Meniscus wurde ebenso häufig extirpiert wie auch reseziert.

Bevor jedoch über die Spätfolgen nach erfolgter Meniscusoperation berichtet wird, soll in Kurzform die jeweilige Krankengeschichte wiedergegeben werden.

B. O.

1936 wurde B. am rechten Knie im Training verletzt. Trotz Erguß und wiederholten Einklemmungserscheinungen spielte B. noch ein ganzes Jahr weiter.

1937 wurde der rechte Innenmeniscus total entfernt und eine Seitenbandplastik lateral ausgeführt.

Nachbehandlung: Unterwassermassage, Geh- und Widerstandsübungen. Durch Komplikationen im Heilverlauf wurde ein Beckenbeingips angelegt. Nach 1 Jahr konnte B. mit leichtem Training beginnen.

13 Monate nach der Operation erstmals wieder gespielt.

Augenblicklich: Subjektiv fast vollkommen beschwerdefrei. Die Narben am Oberschenkel und am Tibiakopf, bedingt durch die Seitenbandplastik sind reizlos und gut verschieblich. Gelegentlich werden Witterungseinflüsse wahrgenommen.

Röntgenbefund: An der lat. Umschlagskante der Tibiagelenkfläche befinden sich ganz erhebliche, zackenartige Randauflagerungen. Die lat. Tibiagelenkfläche auch der lat. Femurkondylus weisen unscharfe Konturen auf. Innerhalb des Gelenkspaltes sieht man stärkere Verkalkungen, welche zweifellos dem Meniscus angehören. Die Tuberkula intercondylica sind spitz ausgezogen. An der Hinterfläche der Patella sind feine Ausziehungen und Schliff-Flächen vorhanden. Die Knochenstruktur ist im lat. Bereich des Tibiakopfes und im lat. Femurkondylus unruhig und verdichtet.

Diagnose: Schwere Arthrosis deformans.

B. J.

Im Juni 1936 wurde B. am rechten Knie durch einen Zusammenprall mit einem Gegenspieler verletzt. Trotz starker Schmerzen wurde weitergespielt. Verschlechterung des Zustandes von Spiel zu Spiel; dennoch fast ein Jahr lang noch gespielt (Bandage, Massage).

Operation Februar 1937. Totalextirpation des Meniscus lateralis des rechten Knies.

Nachbehandlung: 14 Tage Gipsverband, Massage.

Nach 8 Wochen die ersten Trainingsversuche, jedoch unter größten Beschwerden. Die Beugung war vermindert, bei Belastung Auftreten eines Ergusses.

3/4 Jahr lang wegen dieser Beschwerden konservative Nachbehandlung.

1 Jahr nach der Operation erstmals wieder gespielt.

Augenblicklich: Keine Schwellung mehr nach Belastung, Kraftschluß normal, vollkommene Sicherheit der Gelenkführung, keine Witterungseinflüsse. B. war während des Krieges als Infanterist größten Belastungen ausgesetzt, die er nach eigenen Angaben ausgezeichnet vertragen hat. Geringgradige Atrophie re. Oberschenkels.

Röntgenbefund: Verschmälerung des lat. Gelenkspaltes am re. Knie, Randzackenbildung am Tibiakopf und am oberen Patellarpol. Spitze Ausziehung an den Eminentiae intercondyloideae.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

C. H.

August 1936 hat sich C. erstmals beim Endspiel um die Deutsche Meisterschaft verletzt. Während C. den Ball am Fuß führte, stürzte ein Gegenspieler auf das rechte Knie; C. spielte mit Bandage bis zum Spielschluß. Es wurde für 6 Wochen ein Gipsverband verordnet. Nach weiteren 8 - 10 Wochen ohne Besserung wurde C. operiert.

Operation Oktober 1936. Operation am meniscus lateralis
rechtes Knie.

Nachbehandlung: 4-wöchiger Gipsverband. Auftretende Schmerzen
im Gipsverband wurden durch Punktion durch ein Gipsfenster ge-
lindert. UW-Massage, Beugeübungen. 10 Wochen nach der Operation
Trainingsbeginn.

4 1/2 Monate nach der Operation erstmals wieder gespielt.

Augenblicklich: Das Knie und der Oberschenkel waren nach der
Operation relativ kraftlos. Augenblicklich zeigt sich nach
größerer Belastung eine Schwellung des Knies. Weiterhin klagt
der Patient über eine gewisse Unsicherheit. Diagnose: Es
handelte sich um einen kombinierten Kniebinnenschaden.

C. ist noch aktiv tätig.

1/2 Jahr nach dem Erstunfall verletzte sich C. am linken Knie.
Operation am meniscus medialis. Nach einem vierteljährlichen
Aussetzen wieder gespielt. Re. geringgradige Oberschenkel-A-
trophie. Keinerlei Beschwerden, das Knie ist 100 %ig funktions-
tüchtig.

Röntgenbefund:

Rechts-Knie: Die Konturen des Kniegelenkes sind unregelmäßig.
Vor allem weist die Oberschenkelrolle stärkere Deformierungen
auf. Osteophytenwucherungen am medialen und lateralen Gelenk-
spalt, sowie am oberen Anteil der Oberschenkelrollen. Die
Patella weist am oberen Pol spitze Ausziehungen auf.

Linkes-Knie: Der mediale Gelenkspalt ist etwas verschmälert.
Spitze Ausziehungen am medialen Gelenkspalt, ebenso zeigt die
Femurrolle am dorsalen oberen Anteil eine Knochenzacke. Die
Patella ist bis auf eine spitze Ausziehung am unteren Pol o.B.

Diagnose: Arthrosis deformans beider Kniegelenke.



Abbildung 1

(ad. C. H.)

E. G.

Im September 1924 bekam E. beim Fußballspiel einen starken Stoß gegen das rechte Knie. Sofortige, eingeschränkte Beugefähigkeit, Schwellung und Schmerz. Jahrelang versuchte E. die deutliche Beugehemmung durch konservative Behandlung zu beheben.

Operation am 3. 6. 1937 des rechten Knies, Meniscus medialis.

1941 wurde bei E. eine schwere Osteochondropathie im rechten Kniegelenk mit Gelenkmausbildung festgestellt. Seitdem steht E. in ärztlicher Behandlung, bedingt durch das Auftreten konstanter Beschwerden. Ausübung von Sport nur noch bedingt möglich.

Augenblicklich: Deutliche Verminderung der Muskulatur des rechten Beines. Beweglichkeit des Gelenkes nur in den Endgraden behindert, bei allen Bewegungen deutliches "Reiben".

Erneute Operation am 17. 11. 1943: Entfernung knorpeliger Gelenkmäuse, Resection schwer veränderter chondritischer Gelenkflächen, Resection arthrotischer Randwülste.

Befund vom 13. 1. 1953: Schwere Osteochondropathie in beiden Kniegelenken mit Gelenkmausbildung.

Röntgenbefund:

Rechts-Knie: Medialer Gelenkspalt hochgradig verschmälert. Die laterale Femurrolle ist endrundet und abgeflacht. Die hintere Gelenkkapsel ist hochgradig verdickt. Freie Gelenkörper im gesamten Gelenkinnenraum verstreut. Randzackenbildung an den Condylen des Femurs und der Tibia.

Diagnose: Besonders medial schwerste Arthrosis deformans.

E. M.

Im August 1937 wurde E. verletzt. Ohne jede Gewalteinwirkung sei plötzlich das rechte Knie bei der "Aufnahme eines Querpasses ausgekugelt". Allerdings in extremer Stellung, denn E. wurde bei der Ballannahme durch einen Gegenspieler behindert. Tags darauf, beträchtliche Schwellung des Knies mit Erguß. Konservative Behandlung, Ausbildung eines typischen Schlotterknies.

Operation Oktober 1937: Extirpation des Meniscus medialis am rechten Knie.

Nachbehandlung: Gips, UW-Massage, Gehübungen usw. Genau 1/2 Jahr nach der Operation erstmals wieder gespielt; ohne Bandage, keinerlei Beschwerden.

Augenblicklich: Es besteht ein mäßiges Schlotterknie mit deutlichem Reiben im rechten Kniegelenk. 1952 traten erstmals wieder Schmerzen auf beim Stoppen eines scharfen Balles

und eine leichte Schwellung, die nach einigen Tagen zurückging. Geringe Atrophie der Oberschenkelmuskulatur, keine Funktionseinschränkung. E. ist noch aktiv.

Röntgenbefund: Verkalkung des oberen medialen Seitenbandes, arthrotische Zackenbildung an der medialen Oberschenkelrolle und am medialen Tibiakopf. Der Gelenkspalt ist nicht wesentlich verändert. Verkalkung am Kreuzbandansatz und ebenfalls arthrotische Ausziehung am lateralen Tibiakopf. Spitze Ausziehung am oberen und unteren Kniescheibenpol, Knochenzacke am Fibulaköpfchen.

Diagnose: Mittelschwere Arthrosis deformans.

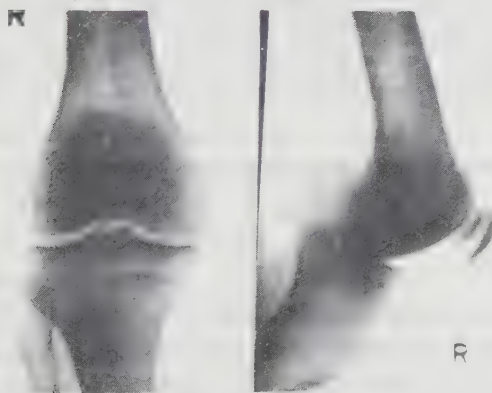


Abbildung 2 (ad. E. M.)

F. G.

Im Mai 1933 verletzte sich F. im Training beim Stoppen eines Flugballes und gleichzeitigem Hängenbleiben an einem Grasbüschel. Sofortige konservative Behandlung, Gehen mit Bandage möglich.

Operation Mai 1933: Totalexstirpation des medialen Meniscus

rechtes Knie.

Nachbehandlung: 14 Tage Gipsverband, aktive Beugeübungen, nach 4 Wochen gewaltsame Beugung.

1/4 Jahr später erstmals wieder gespielt.

Augenblicklich: Bei längerem Sitzen oder bei gebeugtem Knie entsteht ein Gefühl eines übermäßigen Druckes im operierten Knie. Bei Veränderung der Lage lassen die Beschwerden nach. Auch bei größerer Belastung während eines Spieles treten keine sonstigen Beschwerden auf. Die Sensibilitätsstörungen, die anfangs vorhanden waren, bestehen nicht mehr. Geringgradige Muskelatrophie.

Röntgenbefund: Medialer Gelenkspalt verschmälert, beginnende Arthrosis deformans am lateralen Gelenkspalt, Ansatz der Quadrizepssehne an der Patella zeigt Kalkeinlagerungen. Ausgedehnte, spitze Ausziehungen am oberen und unteren Kniescheibenpol.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

G. L.

Am 29. 1. 1929 verletzte sich G. erstmals am Knie bei einer Drehung auf dem Standbein. Sofortiges Auftreten einer starken Schwellung. Daraufhin pausierte G. bis Mai 1929 und war zu keinerlei Sportausübung mehr fähig.

Operation Mai 1929

Nachbehandlung: Massage, Heißluft, kein Gipsverband, baldiger Beginn mit Gehübungen und aktiven Bewegungen.

Nach 6 Wochen erstmals wieder gespielt. Nach der Operation traten bei Belastung stechende Schmerzen auf.

Augenblicklich: Längeres Laufen bereitet Beschwerden. Reiben im Gelenk. Beugung normal. G. ist noch aktiv tätig. Sonst

keinerlei Beschwerden mehr. Keine Atrophie der Muskulatur.
Nach der Operation spielte G. noch 20 x international.

Röntgenbefund: Mäßige Verschmälerung des medialen Gelenkspaltes, arthrotische Randzackenbildung am Tibiakopf medial und lateral.

Eminentia intercondyloidea abgeflacht.

Diagnose: Mäßige Arthrosis deformans.

H. J.

Im Februar 1931 hatte H. die erste Verletzung am li. Knie. Bei der Abwehr eines Balles prallte H. mit dem linken Knie gegen das Bein eines Gegenspielers. Weiterspielen war nicht mehr möglich, Schwellung des Knies mit Schmerzen. Nach 14 Tagen versuchte H. mit Bandage auf nassem Boden wieder zu spielen und verletzte sich dabei erneut. So versuchte H. unter größten Beschwerden bis Mai 1931 immer wieder einsatzfähig zu sein. Durch ambulante Behandlung konnte H. schlechthin bis August noch bedingt spielen. Dauerndes Auftreten von kleinen Ergüssen.

Operation am 21. Oktober 1931

Nachbehandlung: Gipsverband 12 Tage, Massage, Widerstandsübungen des Knies bei Belastungen.

1/4 Jahr später erstmals wieder gespielt.

Augenblicklich: H. hat auch bei größter Belastung keinerlei Beschwerden. Nach der Operation noch 9 x international gespielt. Geringe Atrophie der linken Oberschenkel-Muskulatur. Lockerung des Seitenbandapparates. H. ist noch aktiv.

Röntgenbefunde: Keine deutliche Verschmälerung des Gelenkspaltes, spitze Ausziehung des unteren Patellarpoles, Unebenheit der Patella-Gelenkfläche, Stieda-Schatten am medialen Epicondylus.

Diagnose: Mäßige Arthrosis deformans.

H. L.

Erste Verletzung im Juli 1946. H. führte den Ball und wurde durch den Fall eines Gegenspielers auf das leicht gebeugte, rechte Knie so verletzt, daß ein Weiterspielen nicht mehr möglich war. Sofortige konservative Behandlung (Volkmannschiene). Nach 3 Wochen erneut mit Training begonnen. Laufend Beschwerden im Knie, bei geringsten Anstrengungen (Schwellung, öftere Punktionen ergaben blutig-serösen Erguß, Druckschmerz besonders am inneren Gelenkspalt).

Nach jeweils 8 - 14 tägiger Ruhe, Rückgang und Nachlassen der Beschwerden.

Operation April 1947. Resection beider Meniscii, rechtes Knie. Nach Krankenblatt war auch ein Kreuzband gerissen.

Nachbehandlung: 10 Wochen Gipsverband; nach Abnahme desselben war das Gelenk fast versteift. Komplikation: Infektion der Operationswunde. 1/4 Jahr später eitereten die letzten Fäden heraus. Aktive Beugeübungen.

1 1/2 Jahre nach der Operation erstmals wieder gespielt. Beugung weitgehendst eingeschränkt, Streckung fast normal. Ein nicht gewollter, gewaltsamer Fehltritt brachte unter anfänglichen Beschwerden eine größere Beugungsmöglichkeit. H. spielte wieder, allerdings immer mit Bandage. Keine größeren Beschwerden mehr.

Augenblicklich: Beugung fast normal, Auftreten von Sperren bei längerem Laufen, ebenso wenn H. längere Zeit gesessen hat und plötzlich aufsteht, gelegentlich Beschwerden bei Witterungsumschlägen, Reiben im Gelenk, Fremdkörpergefühl, weiche Hemmung, geringgradige Unsicherheit (besonders beim Springen und schnellem Lauf). Atrophie, Gelenkmäuse, Schubladenphänomen positiv.

Röntgenbefund: Im hinteren Anteil des Gelenkspaltes findet sich eine bohnen große Gelenkmaus. Mausbett an der Patella. Am Tibiakopf feine, arthrotische Ausziehungen.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

K. A.

K. verletzte sich erstmals im September 1937. Die Symptome waren ein plötzlich auftretender Schmerz und eine Sperre im Kniegelenk. Tags darauf bildete sich eine geringgradige Schwellung aus.

Operation Dezember 1937: Medialer Meniscus rechtes Knie.

Nachbehandlung: 14 tägiger Gipsverband (trotz starker Schmerzen), aktive Beugeübungen. Schon 3 - 4 Wochen nach der Operation war normale Beugungsmöglichkeit erreicht.

10 Wochen nach der Operation erstmals wieder gespielt.

K. hatte gewisse Sensibilitätsstörungen im Bereich des Operationsgebietes. Streckung und Beugung waren normal.

Augenblicklich: Keinerlei Beschwerden. K. ist noch aktiv tätig. Ohne Bandage, ohne irgendwelche Reizerscheinungen, Witterungsumschläge ohne Einfluß, Spannkraft normal, geringes Reiben im Gelenk. K. spielte nach der Operation noch 20 x international.

Röntgenbefund: Verschmälerung des medialen Gelenkspaltes, Kalkschatten im lateralen Gelenkspalt, leichte arthrotische Auflagerung an der Gelenkfläche des Tibiakopfes, Ausziehungen am unteren und oberen Patellarpol. Die Knochenstruktur ist im lateralen Femurkondylus unruhig und aufgelockert.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

Kl.K.

K. zog sich 1926 eine Verletzung am rechten Knie zu. Durch einen einfachen Fehltritt auf glattem Boden traten plötzlich Beschwerden am inneren Gelenkspalt des rechten Knies

auf. Die konservative Behandlung hatte keinen Erfolg und immer wieder scholl das Knie an und es bildeten sich Ergüsse.

Operation Juni 1927.

Nachbehandlung: 3 Wochen Gipsverband, langsam mit Gehübungen begonnen, Massage. Normale Beugung war nicht mehr möglich.

1/2 Jahr nach der Operation erstmals wieder gespielt. Wiederum 1/2 Jahr später stellten sich Beschwerden am linken Knie ein, ebenfalls nach einer kleineren Verletzung. Medialer Meniscus entfernt. Nach 1/4 jährlicher Pause mit Bandage wieder gespielt.

Augenblicklich: Nur geringfügige Beschwerden. Bei stärkerer Beanspruchung tritt beiderseits Schwellung auf, die jedoch durch Kompressen mit Essigsaurer Tonerde nach einigen Tagen zurückgehen. Schlotterknie.

Röntgenbefund: Der Gelenkspalt des linken Kniegelenkes ist vor allem in der medialen Hälfte verschmälert. Unregelmäßige und z. T. unscharfe Konturierung der Gelenkflächen. Man sieht an den Gelenkkanten starke Randwulstbildungen. Die Condylen sind unregelmäßig begrenzt. Die Kreuzbandhöcker sind o. B. Kleine Ausziehung am dorsalen, unteren und oberen Patellarpol. Auf der seitlichen Aufnahme im Bereich der Kniekehle einige kirschkern- bis kleinbohnen-große scharf begrenzte, isolierte, knochendichte Schatten. Das distale Femurdiaphysenende, sowie das proximale Drittel des Tibia- und Fibulaschaftes sind o. B.

Diagnose: Erhebliche Arthrosis deformans des linken Kniegelenkes.



Abbildung 3



(ad Kl. K.)



Abbildung 4



(ad Kl. K.)

K. Ko.

Im April 1925 verletzte sich K. bei einem Zusammenprall mit einem Gegenspieler (Schlag auf die Außenseite des rechten Knies). Eine konservative Behandlung mit Über-schlägen, Massage usw. bewirkte nur bedingte Spiel-fähigkeit. Immer wieder trat Schwellung mit Bluter-güssen auf.

Operation August 1926. Nach 14 Tagen entlassen.

Nach 1/2 Jahr hat K. das Training aufgenommen und erst-mals wieder gespielt (ohne Bandage allerdings nicht spielfähig). K. verletzte sich bald erneut beim Stoppen eines Flugballes und war fortan nie mehr 100 %ig ein-satzfähig, wenn er auch bis 1937 regelmäßig spielte.

Augenblicklich: Bei der geringsten Belastung, auch schon nach Fußmärschen über einige km zeigt das Knie eine deut-liche Schwellung mit geringfügigen Schmerzen. Diese Schwellung geht mit Hilfe von Kompressen nach 3 - 4 Tagen zurück. K. ist noch aktiv. Muskelatrophie, Schlotterknie.

Röntgenbefund: Die Eminentia intercondyloidea ist weit-gehend abgeflacht, der Gelenkspalt im ganzen verschmälert. Im medialen Seitenbandverlauf findet sich ein 2 cm langer Knochenschatten. Die Patella ist am oberen und unteren Pol spitz ausgezogen. In der Kniekehle, sowohl im Be-reich des HOFFA'schen Fettkörpers sind mehrere bis kleinkirschgroße Kalkschatten zu erkennen.

Diagnose: Mittelschwere Arthrosis deformans.



Abbildung 5

(ad K. Ko.)

K. H.

K. wurde 1939 durch einen Schlag auf das rechte Knie (seitlich außen) verletzt. Dehnung der lateralen Seitenbänder mit Luxation des Fibulaköpfchens. Trotz starker Schwellung 14 Tage später erneut gespielt. Ab 13. 3. 1940 nach einer erneuten Verletzung in ambulanter Behandlung. Funktionen des Gelenkes ergaben Rückgang der Schwellung und des Ergußes. Langsame Ausbildung eines Schlotterkniees.

Operation am 5. 6. 1940: Totalexstirpation des Meniscus lateralis rechts mit Plastik des lig. lateralis.

Nachbehandlung: 10-wöchiger Gipsverband, UW-Massage, Beugeübungen in Narkose, leichtes Training.

Nach 3/4 Jahren erstmals wieder gespielt.

Kurze Zeit später Auftreten von Beschwerden am medialen Gelenkspalt. K. klagt über das subjektive Gefühl, als ob sich etwas "quergestellt" habe. Bei gewaltsamer Beugung wurde fast eine normale Funktion erreicht.

Operation März 1942 des Meniscus medialis (nach eigenen Angaben Resection). Nach 6 Wochen wieder spielfähig.

Augenblicklich: Seit der letzten Operation hat K. nur geringfügige Beschwerden, die normale Beugung wird nicht mehr ganz erreicht. Stärkeres Auftreten dieser Symptome besonders in der Kniebeuge. Stark ausgeprägtes Reiben im Gelenk.

Muskelatrophie, Schlotterknie.

Röntgenbefund: Der Gelenkspalt ist insgesamt verschmälert, die Konturen beider Femurrollen sind undeutlich, Randzackenbildung an der Patella und am medialen Teil des Tibiakopfes, die Eminentia intercondylica sind etwas verflacht. Im hinteren Gelenkbereich freier Körper.

Diagnose: Schwere Arthrosis deformans.

K. T.

Beim Stoppen eines Flugballes hatte K. das subjektive Gefühl, als sei ein Riß im Kniegelenk entstanden. (1922) Einen Tag später wurde ein Gipsverband angelegt. Nach Abnahme desselben trat bei geringer Belastung sofort eine stärkere Schwellung des Kniegelenkes ein. K. konnte nur noch mit Bandage spielen. Mit dieser bedingten Spielfähigkeit laborierte K. 10 Jahre.

Operation Juni 1941 des Meniscus medialis re. Knie.

Nachbehandlung 10 Tage Gipsverband, Gymnastik, Massage, Moorbäder.

Augenblicklich: Nach Anstrengungen größerer Art zeigen sich Ermüdungserscheinungen mit Anschwellung des Knies. Beugung bis 90 Grad, öfteres Auftreten stechender Schmerzen, Kraftschluß vermindert. Muskelatrophie. K. ist noch aktiv. Knie

nach medial um 5 Grad aufklappbar.

Röntgenbefund: Die Eminentia intercondyloidea ist spitz ausgezogen. Kreuzbandverlauf verkalkt. Am medialen und lateralen Gelenkspalt finden sich schwere Osteophytenwucherungen. Die Patella ist durch Knochenwucherung erheblich deformiert. In der Kniekehle finden sich 3 bis bohnengroße Knochenschatten.

Diagnose: Schwere Arthrosis deformans.

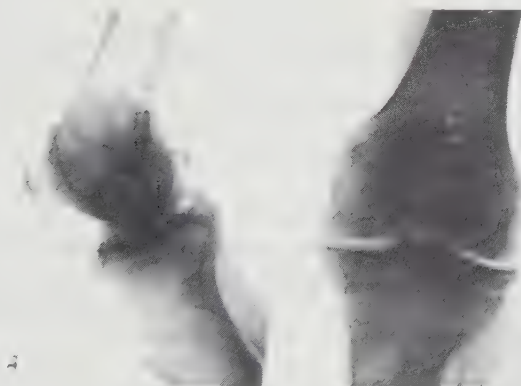


Abbildung 6

(ad K. T.)

L. K.

L. verletzte sich 1933 am rechten Knie. Es zeigte sich eine umfangreiche Schwellung mit Schmerzen. Durch konservative Behandlung, Bestrahlung und Bandagierung wurde es L. möglich, wieder zu spielen. Am 1. 5. 1938 trat eine erneute Verletzung beim Treppensteigen ein.

Operation Juni 1938.

Nachbehandlung: 14 Tage Gips, Massage, Laufübungen.

1/4 Jahr nach der Operation erstmals mit Bandage wieder gespielt.

Augenblicklich: Keinerlei Beschwerden, Ausübung aller Sportarten möglich, L. ist noch sportlich aktiv. L. verbrachte den Rußlandfeldzug als Infanterist mit größten Marschleistungen und Belastungen des Knies ohne irgendwelche Beschwerden.

Röntgenbefund: Eben angedeutete Verschmälerung des medialen Gelenkspaltes mit beginnender arthrotischer Zackenbildung. Sonst o. B.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

P. J.

1926 wurde P. von 2 Gegenspielern in die "Zange" genommen und so am linken Knie verletzt. Es bildete sich sofort ein erheblicher Erguß aus. Durch Massage usw. war P. nach 4 Wochen mit Bandage wieder bedingt spielfähig, wenn auch das Knie nie mehr 100 %ig funktionstüchtig war.

Operation Sept. 1926

Nachbehandlung: Diese erstreckte sich auf 3-wöchigen Gipsverband, HeiBluft, Massage und Gehübungen.

1/4 Jahr später erstmals wieder gespielt.

In den späteren Spielen bildete sich mehr und mehr ein Schlotterknie aus. Langsam traten auch Schmerzen in der Lendenwirbelsäule auf. Die Standfestigkeit im operierten Knie ist weitgehend herabgesetzt. Die Beugung des Gelenkes ist fast normal. Das gesamte Knie ist, besonders lateral,

deformiert. Der Oberkörper knickt bei jedem Schritt zur Seite, d. h. nach links ab, weil die Standfestigkeit des linken Beines fehlt.

Augenblicklich: Größte Gehbeschwerden, schon bei kleinen Spaziergängen starke Schmerzen. P. spielte noch bis in die Kriegsjahre und war bis 1947 als Trainer tätig. Augenblicklich keinerlei Sportausübung mehr möglich. Schubladenphänomen positiv, erhebliches Schlotterknie, deutliche Muskelatrophie.

Röntgenbefund:

Rechtes Knie: Geringe, spitze Ausziehungen am unteren Kniescheibenpol.

Linkes Knie: Varus-Stellung des Unterschenkels, die Gelenkfläche des Femur ist entrundet, lateral abgeplattet, ebenfalls Entrundung am Tibiakopf, Osteophytenwucherung am medialen und lateralen Rand. Die Eminentia intercondyloidea ist weitgehend geschwunden, Kalkeinlagerungen im Kreuzbandverlauf. Auf der seitlichen Aufnahme findet sich ein freier, arthrotischer Gelenkkörper von Kleinkirschgröße. Ein zweiter sitzt dem dorsalen Anteil der Oberschenkelrolle auf. Die Patella ist vor allem am oberen Pol durch eine Knochenzacke ausgezogen, eine etwas kleinere Zacke am unteren Pol.

Diagnose: Schwere Arthrosis deformans des linken Kniegelenkes, Zustand nach Kreuzbandverletzung.



Abbildung 7

(ad P. J.)

S. 1.

Im Sommer 1934 hatte Sch. seine erste Verletzung. Bei einer Ballaufnahme mit gedrehtem Oberkörper und von einem Gegenspieler behindert, verspürte Sch. plötzlich einen heftigen Schmerz im rechten Knie. Gehen war nicht mehr möglich. Fast einjährige, konservative Behandlung, jedoch nur bedingt spielfähig.

Operation am 7. Sept. 1935. Partielle Resection des Meniscus lateralis am rechten Knie mit Verkürzung des lig.

laterale.

Nachbehandlung: 14 Tage Gipsverband, aktive Bewegung nur schwer möglich. Nach 8 Wochen konnte Sch. mit Hilfe eines Stockes relativ gut laufen.

1/4 Jahr nach der Operation erstmals wieder gespielt. Das Knie hat nie mehr seine normale Festigkeit erreicht. Sch. ist noch aktiv.

Augenblicklich: Stärkere Anschwellung des Knies bei größerer Anstrengung, besonders nach einem Spiel. Die Quadricepsmuskulatur des rechten Oberschenkels ist etwas atrophisch. Das Knie ist leicht aus seiner straffen Gelenkführung zu bringen. Geringgradige Ausbildung eines Schlotterknies mit deutlichem Reiben.

Röntgenbefund: Am Epicondylus lat. femuris sind Aufhellungen sichtbar, sonst Struktur unauffällig; Arthrotische Ausziehungen am oberen Patellarpol. lat. Gelenkspalt etwas verschmälert.

Diagnose: Beginnende Arthrosis deformans.

In den bisher angeführten Tabellen wird offenbar, daß die Ergebnisse nach erfolgter Operation größtenteils zufriedenstellend sind, sowohl hinsichtlich Funktion als auch subjektiver Beschwerden. Bei der Befragung der 17 nachuntersuchten Hochleistungssportler erscheint es immer wieder erstaunlich, wie auffallend wenig über subjektive Beschwerden berichtet wird. Der größte Teil dieser ehemaligen Athleten ist noch sportlich aktiv. Viele von ihnen spielen in der Altliga ihrer Stammvereine. Einige genießen einen ausgezeichneten Ruf als Trainer in der deutschen Sportwelt. Die Leistungsfähigkeit dieser Leute steht trotz fortgeschrittenem Alter und der vor Jahren erfolgten Meniscusoperation noch auf hohem Niveau. Nur 3 der Nachuntersuchten haben mit dem operierten Kniegelenk derartige Beschwerden, daß sie sportlich nicht mehr aktiv sein können. Der mangelnde Kraftschluß, die statische Fehlbelastung, die veränderte Gelenkführung, alles in allem, die eingeschränkte Funktionstüchtigkeit des operierten Kniegelenkes wird mit Hilfe von Bandagen ausgeglichen. Gelegentlich wieder auftretende Schmerzen, Schwellungen usw. werden bei diesen Leuten selten fachärztlich behandelt. Diese ehemaligen großen Sportler kennen ihre Leistungsfähigkeit und haben es gelernt, was ihnen bei auftretenden Komplikationen am besten hilft.

Eine nicht unbedeutende Rolle zu allen subjektiven Beschwerden spielt allerdings die psychische Einstellung. In Anlehnung an die Abhandlung von J. H. R E N O wird offenbar, daß ein sehr hoher Anteil der Meniscusverletzungen eine gleichzeitige Mit-schädigung des Bandapparates, des HOFFA'schen Fettkörpers und der Knorpelsubstanz aufweist.

Es gibt wohl kaum einen Fußballer, der nicht öfter während seiner Laufbahn an Sportverletzungen laborierte (Bänderzerrungen, Hämatome, Riß- und Quetschwunden).

Und die Folgen?

Ist es verwunderlich, wenn Veränderungen physiologischer, funktioneller und statischer Art zurückbleiben?

Die Erfahrungen der täglichen Ambulanz zeigen, wie schwer oft Verletzungen an Gelenken, am Bandapparat und der Muskulatur therapeutisch anzugehen sind. Jeder Praktiker fürchtet die langwierige Therapie der subperiostalen Hämatome, die reaktiven Wucherungen am Periost und die Bänder- und Sehnenzerrungen. Nur selten gelingt es, Einlagerungen von Kalksalzen im Verlauf von Bändern und Sehnen (Stieda-Schatten) therapeutisch zu beeinflussen. Monatelange Behandlung erfordern oft die derben Narbenzüge nach Weichteilverletzungen. Das vielseitige Gebiet der physikalischen Therapie muß oft für lange Zeit herangezogen werden, um wieder normale Funktionen zu erreichen. Bestrahlungen, UW-Massagen, Mobilisationen sind notwendig, Inaktivitätskontrakturen und Atrophien nach Fixationen im Gipsverband wieder weitgehend auszugleichen.

Somit erscheint es nicht verwunderlich, daß die Therapie nach operativer Eröffnung des Kniegelenkes mit besonderer Sorgfalt gehandhabt werden muß, um die optimale Reaktionslage des operierten Gelenkes wieder herzustellen. Ein Großteil des Erfolges nach erfolgter Meniscusextirpation ist zweifellos von der Mitarbeit des Operierten selbst abhängig.

Es ist leider nicht selten, daß falsche Maßnahmen oder auch Anweisungen eine verfrühte Belastung des operierten Gelenkes zulassen und dadurch ein positives Operationsergebnis in Frage gestellt wird.

Die Veränderungen nach Meniscusoperation sind an einem Kniegelenk doch erheblich. Ich selbst hatte an einer Stuttgarter Klinik Gelegenheit, einige Male eine Rearthrotomie zu erleben. Die Umbauvorgänge in den operierten Gelenken haben die im Röntgenbild erkennbaren Veränderungen weit übertroffen.

Die subjektiven Beschwerden nach Meniscusoperation werden im allgemeinen bei den 17 Nachuntersuchten als geringfügig bezeichnet. Einer der Untersuchten ist allerdings nicht mehr in der Lage, Marschleistungen über 3 km zu vollbringen.

Außer zeitweilig stechenden Schmerzen, Wetterfähigkeit und

gelegentlicher Unsicherheit beim Gehen auf unebener Straße, werden keine Beschwerden angegeben. Das "Reiben und Knirschen" im Gelenk ist bei allen Nachuntersuchten auch klinisch wahrzunehmen.

Zusammengefaß ergibt sich hinsichtlich subjektiver Beschwerden folgendes Bild:

Gut:	4
zufriedenstellend:	9
schlecht:	4

Es wird nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Ergebnisse von Personen stammen, die durch körperliche Abhärtung geneigt sind, körperliche Empfindsamkeit zu bagatellisieren.

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung ergeben nun eine auffallende Diskrepanz zu den subjektiven Beschwerden. Der größte Teil der Nachuntersuchten besitzt eine deutlich messbare Atrophie der Muskulatur; besonders ist die Oberschenkelmuskulatur des operierten Beines befallen.

Die Umfangsdifferenzen erreichen gegenüber dem "gesunden" Bein Werte bis zu 3,0 cm.

Es ist bekannt, daß eine Extremität nach einer Meniscusverletzung schon nach wenigen Tagen eine Atrophie der Muskulatur aufweisen kann. Von Seiten der Patienten wird oft nur eine verminderte Kraftleistung beim Gelenkschluß angegeben. Aber auch in den Fällen, bei denen außer einer geringen Schmerzhaftigkeit keine Einschränkung der Beweglichkeit am Kniegelenk besteht, kann eine geringe Verschmächtigung der Muskulatur nachgewiesen werden. Anders liegen die Verhältnisse dann, wenn durch eine Gelenksperre die Extremität absolut ruhiggestellt wird. Dann ist die bald eintretende Verschmächtigung der Muskulatur als reine Inaktivitätsatrophie zu bewerten. Die Ursache der frühzeitig auftretenden Atrophie ist wahrscheinlich in einer reflektorisch verminderten Durchblutung zu suchen. Die unbewußte Schonhaltung des verletzten Beines bewirkt einen

schlafferen Tonus der Muskulatur. Damit fällt die dynamische Sogwirkung der gespannten Muskulatur aus und es kommt zu einer Tonuserschlaffung der Arteriolen. Die Folgen bestehen in einer Mangeldurchblutung und damit in einer mangelhaften Ernährung der Muskulatur.

Wie kommt es aber zu einer Atrophie bei Sportlern, die vor 20 - 30 Jahren wegen eines Meniscusschadens operiert wurden?

Diese Tatsache kann nur so erklärt werden, daß durch gewisse sekundäre Veränderungen die Muskulatur in Mitleidenschaft gezogen wird. In erster Linie kommt dafür die sich entwickelnde Arthrosis deformans infrage. Auch häufig auftretende Myogelose, Bandverkalkungen usw. können ebenfalls eine Rolle spielen. Es ergibt sich daraus eine Umstellung der Gelenkführung und dadurch eine entsprechende reflektorische Atrophie der Muskulatur. Vielleicht kann diese reflektorische Atrophie am Kniegelenk am besten beobachtet werden, weil gerade dieses Gelenk durch seine schwache knöcherne Gelenkführung mehr als jedes andere Gelenk des Körpers auf die absolute Funktionsfähigkeit des Muskel-Bandapparates angewiesen ist. Es ist nicht unbekannt, daß auch schon bei weniger schweren Verletzungen an den Extremitäten frühzeitig ein Muskelschwund eintritt, der oft jahrelang nachgewiesen werden kann. Natürlich muß auch hier die unbewußte, dauernde, geringe Belastung des ehemals verletzten Beines mit in Betracht gezogen werden.

Neben der Atrophie der Muskulatur sind die auffälligsten Spätfolgen z. T. schwere Veränderungen der knöchernen Struktur des operierten Kniegelenkes. Schon die klinische Untersuchung läßt vermuten, daß dem sog. arthrotischen Reiben und Knirschen erhebliche Veränderungen im Knorpel- Knochensystem zu Grunde liegen müssen.

Doch welche Ergebnisse zeigt uns das Röntgenbild? Die Deformierungen des Skelettsystems können wohl vorwiegend als Sekundärveränderungen angesehen werden. Durch die Röntgenaufnahme des nicht-operierten Kniegelenkes war es bei einem Teil

der Nachuntersuchten möglich, vergleichend die Skelettveränderungen zu bewerten. Immer war zu erkennen, daß die arthrotischen Veränderungen am operierten Kniegelenk stärker ausgeprägt waren als am "gesunden".

Daß diese Leute auch ohne irgendwelche operative Maßnahmen arthrotische Veränderungen an den Kniegelenken aufgewiesen hätten, soll nicht bestritten werden. Das Ausmaß der Veränderungen, besonders im Sinne der Arthrosis deformans, ist röntgenologisch stärkstens ausgeprägt.

Um einen gewissen Überblick zu haben, werden die arthrotischen Veränderungen graduell eingeteilt:

Mäßige Arth. def.:	2
Mittelschwere " :	4
Schwere Arth. " :	3
Schwerste " :	8

Das bedeutet prozentual umgerechnet:

Mäßige Arth. def.:	11,7 %
Mittelschwere " :	23,5 %
Schwere Arth. " :	17,6 %
Schwerste " :	47,2 %

Die Deformierungen erstrecken sich von geringen Randzackenbildungen und Ausziehungen über freiliegenden Gelenkkörpern im Gelenkspalt bis zu stärksten Strukturveränderungen im Skelettaufbau und schwer ulcerös arthrotischen Bildern. Der Kontrast des objektiven Befundes zu den Angaben der operierten Sportler über subjektive Beschwerden ist derart gewaltig, daß man an dem Wert des Röntgenbildes zweifeln könnte. Auch die oft umschriebene Atrophie, besonders der Oberschenkelmuskulatur, läßt vermuten, daß diese Menschen in ihrer körperlichen Leistungsbreite doch erheblich eingeschränkt sein müßten. Nichts von all dem! Das ist eben das Erfreuliche! Der objektive Befund wird von den meisten dieser psychisch und physisch hart gewordenen Sportlern fast ignoriert. In Anbetracht dieser Tat-

sache und vom rein medizinischen Standpunkt aus beurteilt, drängt sich die Frage auf: Soll man einen geschädigten Meniscus bei nicht zu schwerem Symptomenbild nicht besser konservativ behandeln?

Welche Bedeutung können die oben angeführten Tabellen in sozialer Hinsicht erlangen? Ich verweise nur auf die Beanspruchung des Kniegelenkes des Bergarbeiters, dessen Meniscusschaden als Berufskrankheit anerkannt wird. Dieser Beruf weist wohl neben dem Sportschaden die meisten Meniscusverletzungen auf. Auch der Berufs-Meniscusschaden wird heute zum größten Teil operativ behandelt.

Der Sportler erhält für seinen bestehenden Dauerschaden keine Entschädigung. Der Bergarbeiter hat das Anrecht, die Berufsgenossenschaft für den Folgezustand nach Meniscusoperation regresspflichtig zu machen.

Kann man dann die oben angeführten Tabellen einfach ignorieren? Der Einwand, daß es sich in diesen Tabellen eben um körperlich übernormal beanspruchte Menschen handelt, besitzt in sozialer Hinsicht keine Berechtigung.

Wie weit die Operation nach Meniscusschädigung im Einzelfall und nach sorgfältiger Überprüfung des Für und Wider vertretbar ist, muß wohl der Erfahrung und der Verantwortung des Operateurs überlassen werden.

Am Ende dieser Zusammenstellung soll nochmals darauf hingewiesen werden, daß die Untersuchungsergebnisse erhebliche Abweichungen von dem bisher Bekannten aufweisen. Die Ursache dafür liegt wohl in erster Linie in der Forderung, nur Spätergebnisse zu erfassen. Außerdem wurden nur ehemalige Hochleistungsportler untersucht, die auch nach erfolgter Meniscusoperation wieder jahrelang Hochleistungssport betrieben haben. Kurz gesagt, es handelt sich um Menschen, deren Kniegelenke größten Anforderungen vor und nach der Operation ausgesetzt waren.

Am nächsten kommt der vorliegenden Arbeit mit seinen Ergebnissen ÜBERMUTH, der schon 1941 die Forderung aufstellte, zur endgültigen Beurteilung der Meniscusoperation nur Spätergebnisse zu erfassen.

Ebenso findet ELFSKIND in seiner Statistik nur 40 % Heilung und alle übrigen Operierten waren nur gebessert.

Besonders auffallend ist das Ergebnis der vorliegenden Nachuntersuchung hinsichtlich Meniscusoperation und Arthrosis deformans. Alle Röntgenbilder der 17 nachuntersuchten Fälle zeigten mehr oder weniger arthrotische Veränderungen. Demnach besagt das Untersuchungsergebnis, daß an jedem Kniegelenk, welches einer Operation wegen einer Meniscusschädigung bei diesen Hochleistungssportlern unterzogen wurde, arthrotische Veränderungen entstanden sind.

In 4 Fällen sind diese Veränderungen am Knochen- Knorpelsystem nur minimal ausgebildet; im Röntgenbild jedoch gut zu erkennen. Demnach komme ich zu dem Ergebnis, daß Veränderungen im Sinne der Arthrosis deformans bei

100 %

nach Meniscusoperation aufgetreten sind.

Ermutigend ist die Tatsache, daß trotz der z. T. schwersten röntgenologischen Veränderungen die subjektiven Beschwerden doch relativ gering sind.

Es ist jedoch zu bedenken, daß alle subjektiven Beschwerden letzten Endes Ausdruck der Mentalität der Persönlichkeit sind.

Was besagen uns nun die Ergebnisse dieser Zusammenstellung? Jeder Verantwortliche kann sich der Tatsache nicht verschließen, daß die Spätfolgen eines operativen Eingriffes an einem geschädigten Meniscus für die Kniegelenksfunktion von weittragender Bedeutung sind.

Auffallend und erschreckend ist der prozentuale Anteil der Sekundärveränderungen an den Gelenken im Röntgenbild im Sinne einer Arthrosis deformans. Erfreulich ist das Ergebnis der klinisch-subjektiv geringgradigen Beschwerden trotz dieser Deformierungen am Skelettsystem und den atrophischen Erscheinungen am Muskel- Bandapparat der verletzten Extremität.

Jeder Arzt sollte sich bei diesen Ergebnissen im Klaren sein, welche schwerwiegenden Folgen seine Handlungsweise bei bestehendem Meniscusschaden haben kann.

Genaue Diagnose und fachliches Können sind die Voraussetzungen für die Entscheidung, ob ein bestehender Meniscusschaden konservativ behandelt werden soll oder die Indikation zur Operation gegeben ist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick geben, wie weit die Meniscusoperation bei Hochleistungssportlern die Funktion und den Allgemeinzustand des menschlichen Kniegelenkes verändern kann.

Es wurde bewußt eine Auslese getroffen, um postoperative Veränderungen bei körperlich höchst beanspruchten Menschen kennenzulernen.

Im Raum Süddeutschlands war es möglich, 17 derartige Fälle zur Nachuntersuchung zu erfassen. Die erfolgte Meniscusoperation soll mindestens 10 - 15 Jahre zurückliegen.

Im 1. Teil der Dissertation wird über die Anatomie, Funktion und Mechanik des Kniegelenkes berichtet.

Im Anschluß daran, werden die oft recht unterschiedlichen Meinungen hinsichtlich Genese der Meniscusverletzung mehrerer Autoren angeführt.

Den Untersuchungsergebnissen dieser Leute stehen im 2. Teil eigene Befunde gegenüber.

Auffallend und sogleich das Endergebnis dieser Arbeit ist die Erkenntnis, daß doch klinisch funktionell schwerste Veränderungen an den operierten Kniegelenken bestehen.

Erfreulich ist die Tatsache, daß subjektiv oft nur mäßige Beschwerden geäußert werden.

Wenn auch die oft röntgenologisch klinisch schweren Befunde uns zu denken geben sollten, gibt uns das subjektive Symptomen-Bild doch die Bestätigung, auch weiterhin mit Erfolg und Aussicht auf Besserung die Meniscusoperation durchzuführen.

Zum Schluß meiner Ausführungen möchte ich Herrn

Prof. Dr. H e g e m a n n danken für die Übernahme des Referates. Mein besonderer Dank gilt

Herrn Dr. med. S c h o b e r t h für die Überlassung des Themas und die wertvollen Hinweise, die er mir für die Bearbeitung gegeben hat.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

A n d r e e s e n R e m m e r :

"Über die Meniscusverletzungen und
Meniscusschädigungen".

Deutsche Med. Wochenschrift.

Jhg. 1933; Bd. 16
Seite: 611-614

A n d r e e s e n R e m m e r :

"Gemeinsame Anschauungen in der Be-
urteilung der Meniscusschädigungen".

Zbl. Chirurgie.

Jhg. 1937; Bd. 4
Seite: 222-228

B l a n c o P.; M a r a n o A.; P o s t o l o f f :

"Cysts of the semilunar cartilage".

New York State Journal of Medizin.

Jhg. 1953
Seite: 2621-2626

B e n n i n g h o f f , A l f r e d :

Lehrbuch der Anatomie.

Jhg. 1939
Seite 244-256

B ö h l e r , L o r e n z :

"Behandlungsergebnisse der operierten
Meniscusverletzungen".

Wiener klinische Wochenschrift.

Jhg. 1938; Bd. 43
Seite: 1166

B ö h l e r , L o r e n z :

"Meniscusverletzung".

Wiener klinische Wochenschrift.

Jhg. 1938; Bd. 37
Seite: 972-977

B r a n s o n E. C.

"Evaluation of knee meniscus surgery".

Medical Bulletin of the U. S. Army

Europe.

Jhg. 1953
Seite 223-225

B ü r c k l e d e l a C a m p :

"Die Technik der Meniscusoperation".

Zbl. Chirurgie.

Jhg. 1939; Nr. 28
Seite: 1555-1560

B ü r c k l e d e l a C a m p :

"Über Meniscusschäden".

Archiv für Orthopädie und
Unfallchirurgie.

Jhg. 1937; Bd. 37
Seite: 354-368

C o r n i n g H. K.:

Lehrbuch der Topographischen Anatomie. Jhg. 1942

Seite: 738-751

F u s s H.:

"Spätergebnisse nach Meniscusoperation".

Zbl. Chirurgie.

Jhg. 1951; 76
Seite: 1184

G r o h G.:

"Zur Technik der Meniscusoperation".

Zbl. Chirurgie.

Jhg. 1938; Nr. 65; 6
Seite: 302-307

J ü n g l i n g :

"Anatomische Untersuchung, funktionelle
Ergebnisse bei Meniscusoperation".

Archiv klinischer Chirurgie.

Jhg. 1933; Bd. 177
Seite: 157-159

K o c h F.:

"Die operative Erkundung des Knie-
gelenkes".

Zbl. Chirurgie.

Jhg. 1942
Bd. 69; Nr. 52
Seite: 2026-2031

, K ü p p e r m a n n W.:

"Einiges zur Meniscusoperation".

Zbl. Chirurgie

Jhg. 1942
Bd. 69; Nr. 34
Seite: 1381-1384

L i e b o l t F. L.:

"Injuries of the medical meniscus".

Clinical Orthopedics Philadelphia.

Jhg. 1954

Seite: 48-50

M a n d l F e l i x :

"Beobachtungen und Ergebnisse bei

400 Meniscusoperationen".

Deutsche Zeitschr. Chirurgie.

Jhg. 1933

Bd. 239

Seite: 580-614

M a n d l F e l i x :

"Ergebnisse bei 400 Meniscusoperationen".

Wiener klinische Wochenschrift.

Jhg. 1933; Bd. 4

Seite: 102-103

R a u p e r - K o p s c h :

Lehrbuch und Atlas für Anatomie.

Jhg. 1933

Seite: 156-163

Seite: 345-352

R e n o J. H.:

"Cartilage and ligamentous lesions of
the knee in athletes".

Americal Journal of Surgery.

Jhg. März 1954

Seite: 357-358

S i e g m u n d H.:

"Zur pathologischen Anatomie der
Meniscus- und Bandscheibenveränderungen".

Archiv für orthopädische und Unfall-
chirurgie.

Jhg. 1937; Bd. 37

Seite: 368-375

Ü b e r m u t h H.:

"Meniscusextirpation, -regeneration und Arthrosis
deformans".

Der Chirurg

Jhg. 1941; 13

Seite: 329

Lebenslauf

Am 31. 7. 1928 wurde ich als das 1. Kind meiner Eltern Paul und Johanna F a b e r in Rothenhof bei Coburg geboren.

Meine Kinderjahre verbrachte ich im Elternhaus. Bis zur 6. Klasse besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes. Nach meiner Volksschulausbildung wurde ich im September 1941 Schüler an der Aufbauschule Coburg.

Am 5. 1. 1944 wurde ich als Luftwaffenhelfer zum Militärdienst einberufen.

Im Juli 1948 beendete ich meine Schulausbildung an meiner ehemaligen Lehranstalt.

Durch die wirtschaftliche Notlage in der Zeit der Währungsreform war ich gezwungen, ein Jahr in einer Fabrik zu arbeiten, um die finanziellen Voraussetzungen für das geplante Medizinstudium zu schaffen.

Einige Monate war ich als Laborgehilfe am Pathologischen Institut in Erlangen tätig.

Am 1. 11. 1949 habe ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Erlangen begonnen. Nach dem 5. Semester absolvierte ich das Physikum mit gutem Erfolg.

Meine klinische Ausbildung erhielt ich ebenfalls an der Universität Erlangen und nach 11 Semestern absolvierte ich das Staatsexamen mit der Note "gut".

Im Anschluß daran war ich als Pflichtassistent an einer privaten chirurgisch-orthopädischen Klinik in Stuttgart beschäftigt.

Nach Ablauf eines Jahres wechselte ich über nach Coburg, wo ich seitdem als Volontärassistent an der Inneren Abteilung und seit 1. Juli 1957 als Assistent an der Chirurgischen Abteilung des Landkrankenhauses Coburg tätig bin.

Das Ziel meiner weiteren klinischen Ausbildung ist die Anerkennung als Facharzt für Orthopädie.

Photodruck von  **PhotoToni** BRUNNEN

